Я. И. ПЕРЕЛЬМАН

РАКЕТОЙ НА ЛУНУ

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЮНОШЕСКОЙ И ДЕТСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ 1931

Редактор М. Гершензон
Технический редактор М. Киселевич.
Сдано в производство 10/II—31 г.
Подписано в печать 17/X—31 г.

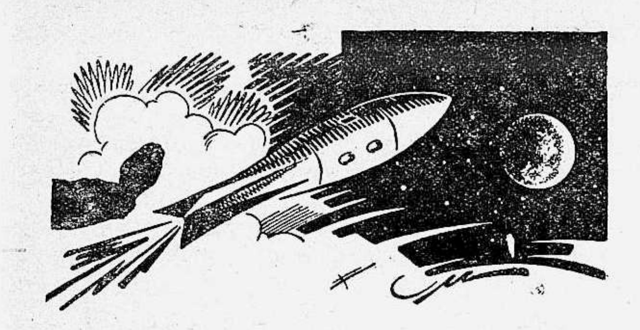


РЕБЯТА!

Напишите свое мнение об этой книжке в Отдел детской литературы „Молодой гвардии". Письма можно посылать без марок.

Наш адрес: Москва, Новая площ., д. 61/8, „Молодая гвардия", Отдел детской литературы.

Уп. Главлита Б—4074 Инд. Д—6 М. Г. № 935 З. Т. 2434 5 п. л. Авт. л. 3,15. Тир. 20.300
7-я тип. „Искра Революции" Мособлполиграфа, Арбат, Филипповский пер., 13.



ДАЛЕКО ЛИ ДО ЛУНЫ

В детстве мне казалось, что если взобраться на крышу нашего дома, то до Луны будет уже недалеко. Однажды в лунный вечер я залез на чердак, добрался до слухового окна и выглянул оттуда. Я ожидал увидеть Луну вблизи. Куда там! Она висела в небе так же высоко, как видна была и прямо с земли.

— Ты собирался, кажется, Луну рукой достать? — смеялся надо мной старший брат.

— Мне бы на пожарную каланчу забраться, — ответил я. — Другое бы дело было!

— Не помогла бы и каланча, — утверждал брат. — Знал бы ты, как до Луны далеко, не трудился бы никуда забираться.

— А знают разве люди, как далеко до Луны?

— Конечно. Расстояние точно измерено.

— Значит, люди добирались до Луны?

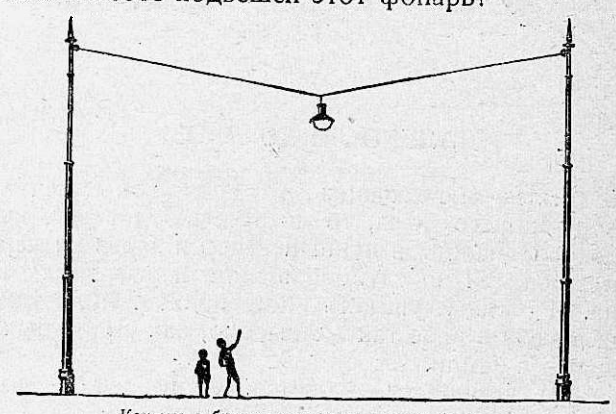
— Ну, нет. Ни один человек еще там не побывал.

— На Луне не были, а расстояние измерили!.. Как же это?

— Измерить расстояние до Луны можно вовсе и не забираясь на нее, а оставаясь на Земле. Хочешь, я об'ясню тебе завтра, как такие измерения делаются?

На утро брат вышел вместе со мною за ворота и подвел к месту посредине улицы, где высоко над мостовой висел электрический фонарь.

— Мог бы ты, — спросил брат, — измерить, на какой высоте подвешен этот фонарь?



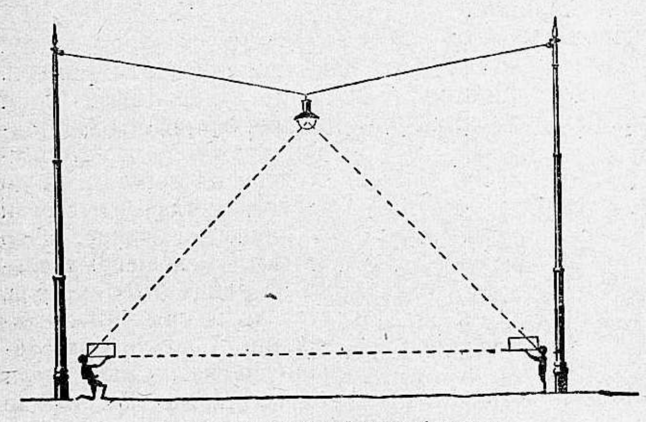
Как мы с братом измерили высоту фонаря.

— Надо, — бойко ответил я, — подставить к нему лестницу. Я влез бы на нее, добрался бы до фонаря, спустил бы от него до земли веревку, а потом слез бы и измерил веревку.

— А мы сейчас узнаем с тобой высоту фонаря и без лестницы, стоя на мостовой, — об'явил брат.

Он вынул из кармана две белые карточки, одну дал мне и велел отойти к краю улицы. Сам же с другой карточкой отошел на противоположный край. Приставив свою карточку к глазу, он присел так, чтобы быть одного роста со мною.

Нижний край его карточки был направлен мне в лицо. Закрыв один глаз, он глядел другим на фонарь так, чтобы взгляд скользил вдоль карточки; по этому направлению он прочертил на ней прямую линию. Я на другом конце улицы должен был проделать то же самое. Взгляните на рисунок, и вам станет понятно, как мы все это проделали.



Высоко над мостовой висел фонарь...

Затем брат вынул из кармана мерную ленту и измерил расстояние между нами. Оказалось одиннадцать метров.

— Готово, — об'явил брат. — Теперь домой!

— Постой, — сказал я, — ведь ты хотел мерить высоту фонаря!

— Кончили мерить, — ответил брат.

— Какова же высота?

— Узнаем дома. Здесь нам делать больше нечего.

И брат зашагал домой.

Я с интересом ждал, как станет он в комнате узнавать высоту фонаря, который висит на улице.

Брат начал с того, что провел на листе бумаги прямую линию в одиннадцать сантиметров длины. К концам линии он приставил наши карточки, как показано на рисунке. Линии, прочерченные на них, он продолжил на бумаге, пока они не встретились, и измерил расстояние от места встречи до нижней линии.

Я не очень-то понимал, зачем все это делается и как можно будет отсюда узнать высоту фонаря.

— Вот видишь, — об'яснил мне брат, водя пальцем по чертежу, — нижняя линия в одиннадцать сантиметров—это расстояние от моего глаза до твоего, когда мы стояли с тобою на улице. Оно только уменьшено: сколько на улице было метров, столько на чертеже сантиметров. А вот это направления, по каким мы глядели на фонарь. Он висит в месте их встречи. Расстояние от фонаря до нижней линии это и есть высота фонаря, только высота не над самой мостовой, а над линией наших глаз. Сколько здесь, в этом расстоянии, сантиметров, на столько метров возвышался фонарь над линией наших глаз. Ведь сантиметр на чертеже отвечает метру на улице. Если к найденной высоте прибавим твой рост, то и узнаем то, что хотели: высоту фонаря над мостовой. Понял?

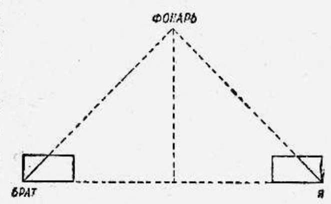

Что начертил брат.

— Это довольно просто.

— А понимаешь ты теперь, каким образом могли ученые измерить расстояние до Луны, не добираясь до нее?

— Конечно: два ученых глядели на Луну сразу из двух далеких мест и замечали направления, как мы.

— Да, только сделано это было не так легко и просто, как у нас с тобою. Расстояние между обоими учеными было не одиннадцать метров, а несколько тысяч километров; углы же не прочерчивались на картоне, а измерялись точнейшими инструментами. Зато и вывод получился гораздо надежнее.



Что означает предыдущий чертеж.

— И что же узнали? Как далеко до Луны?

— Страшно далеко! Круглым числом четыреста тысяч километров. Ты знаешь, что от Москвы до Ленинграда нет и одной тысячи километров, а всего лишь шестьсот сорок. До Луны же от нас четыреста полных тысяч километров. Это в шестьсот раз дальше, чем от Москвы до Ленинграда. Если бы два города на земле были разделены таким большим расстоянием, то, знаешь, сколько времени мчался бы поезд от одного к другому?

— Целую неделю? — попробовал я угадать.

— Сообрази: от Москвы до Ленинграда скорый поезд идет примерно десять часов. Если расстояние в шестьсот раз больше, то и времени уйдет на езду в шестьсот раз больше. Значит понадобится шесть тысяч часов. Это двести пятьдесят суток, восемь месяцев с лишним. Вот как далеко до Луны!

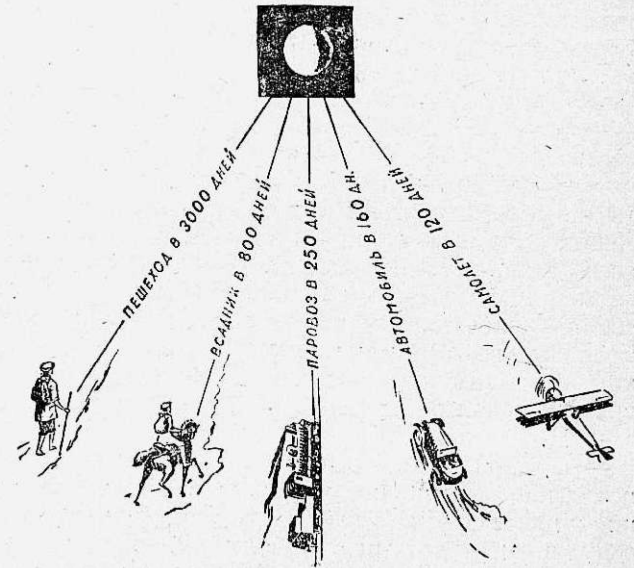
— Ну, что ты скажешь теперь: стоит взбираться на пожарную каланчу, чтобы взглянуть на Луну поближе?

Я ответил улыбкой. Брат продолжал:

— На свете нет такой высокой башни, с верхушки которой Луна казалась бы хоть чуточку ближе, чем видно с Земли.

— А железная башня Эйфеля в Париже?—спросил я. — Ведь она выше облаков!

— Да, случается иной раз, что верхушка ее окутывается облаками. Но ты вероятно думаешь, что облака очень высоко? Это неверно: высота их



Во сколько времени добрались бы они до Луны.

и сравниваться не может с высотою Луны. Те облака, что окутывают иногда верхушку Эйфелевой башни, находятся не выше трехсот метров. Дождь идет из облаков, плавающих на высоте двух километров; а самые высокие облака, **п е р и с т ы е**, висят над нами на восемь-девять километров. Что это по сравнению с четырьмястами тысяч километров! Башня Эйфеля имеет в высоту триста метров. Конечно, если бы ты забрался на ее верхушку, тебе показалось бы, что ты страшно высоко над землей. Люди внизу виднелись бы муравьями. Но будь башня даже втрое выше, она и тогда была бы в четыреста тысяч раз ниже, чем Луна над нашей головой. Заметь: не просто в четыреста раз, а в четыреста **т ы с я ч** раз! Когда вещь ближе на четырехсоттысячную долю, разве можно это уловить глазами?

— Но если Луна так далека, — спросил я, — то верно она и не такая маленькая, как кажется?

— Какой же она примерно величины, по-твоему?

— Величиной с тарелку, мне казалось.

— С тарелку? Ну, хорошо: сегодня вечером мы измерим с тобою, как велика лунная тарелка.

КАКОЙ ВЕЛИЧИНЫ ЛУНА

Поздно вечером брат вывел меня за город на ровное, далеко простирающееся поле. Темное небо было безоблачно и начинало заметно светлеть на востоке.

— Скоро взойдет полная Луна, — сказал брат, указывая на восток, где вырисовывалась на небе черная заводская труба.

— Там, позади завода?

— Да. И тогда ты поймешь, как могли люди измерить лунный поперечник. Видишь ты линию, где свод неба как бы сходится с землей? Линия эта называется **г о р и з о н т о м**. Ты конечно понимаешь, что горизонт — не край земли, а только

граница того, что видит глаз. В старину люди думали, что земля плоская, как круглый поднос. Верили, что можно добраться до края этого подноса — туда, где свод неба опирается на землю, и высунуть голову за небесный купол. Теперь даже дети знают уже, что земля никаких границ не имеет; что она круглая не как поднос, а как мяч. Свод неба не существует: нам только кажется, что земля накрыта небесным куполом.



— Скоро взойдет Луна, — сказал брат.

— А если дойти до горизонта?

— До него дойти никак нельзя. Сколько бы ты ни шел, горизонт будет все время отступать от тебя вперед. Горизонт — это то место, где взгляд наш соскальзывает с выпуклости земного шара и уходит в небесное пространство. На ровном месте взрослый человек видит кругом себе на пять километров; это и есть расстояние до горизонта. Если подняться выше, горизонт отойдет дальше. Для человека маленького роста горизонт ближе.

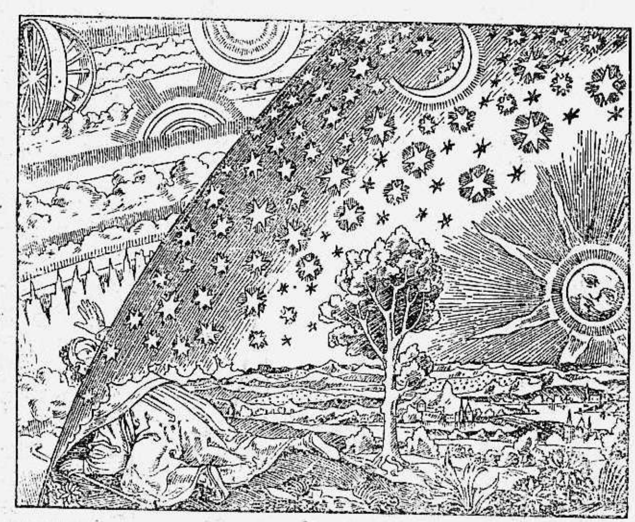
— А для меня?

— Я рассчитал, что при твоем росте ты должен видеть горизонт на расстоянии четырех километров. Завод виден тебе как раз на горизонте, значит — от нас до него четыре километра. Если я

пригнусь до одной высоты с тобой, я буду видеть завод, как и ты, на самом горизонте. А вот и край Луны показался!

— Я не вижу.

— Оттого, что ты ниже ростом. Для меня горизонт лежит на километр дальше, и мне видно то, чего ты еще не видишь.



В старину люди думали, что можно добраться до края земли и высунуть голову за небесный купол. (Рисунок из древней книги.)

Через некоторое время и я увидел верхушку светлого лунного круга, выдвинувшегося из-под горизонта.

Мы дождались, когда месяц весь выплыл на небо и стал большим медно-желтым кругом за черной заводской трубой. На светлом лице Луны труба виднелась очень четко и помещалась как раз между краями лунного круга.

— Заводская труба и лунный поперечник кажутся отсюда одной величины, — сказал я.

— Вот именно! Для того-то я и привел тебя сюда, чтобы ты это увидел. А как ты думаешь: на самом деле Луна и труба тоже одинаковой величины?

На лице Луны труба виднелась очень четко...

— Нет конечно: Луна дальше, значит — она больше.

— Во сколько же раз?

— Во столько раз больше, во сколько она дальше.

— Но ты ведь знаешь уже оба расстояния: и до трубы, и до Луны. Сообрази же, во сколько раз лунный поперечник больше высоты трубы.

Я начал высчитывать вслух:

— До трубы четыре километра, до Луны четыреста тысяч километров. Луна дальше в сто тысяч раз. Значит, поперечник ее длиннее трубы тоже в сто тысяч раз.

— Верно! Теперь скажу тебе высоту трубы.

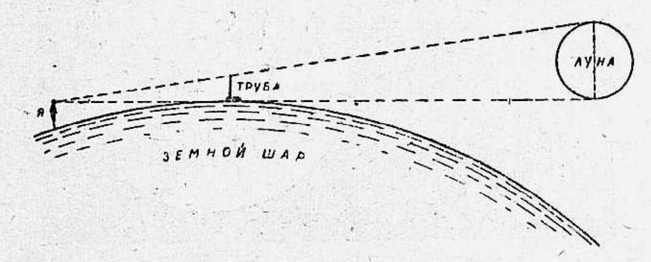
— Откуда ты знаешь?

— Сегодня днем я нарочно побывал на заводе и измерил там трубу. Воткнул в землю отвесно палку и измерил ее тень. Во сколько раз тень палки короче тени трубы, во столько же раз и сама палка ниже самой трубы.

— Какой же высоты оказалась труба?

— Тридцать пять метров. И тогда же я рассчитал, что для тебя она на горизонте должна покрывать поперечник Луны.

— Теперь уж я сам могу высчитать, как велик лунный поперечник, — подхватил я. — Надо тридцать пять метров умножить на сто тысяч. Сначала умножаю на тысячу: получаю тридцать пять тысяч метров, или тридцать пять километров. Эти тридцать пять километров множу на сто: получаю тридцать пять сотен, или три с половиной тысячи километров.



Поперечник Луны больше высоты трубы во столько раз, во сколько раз Луна дальше трубы.

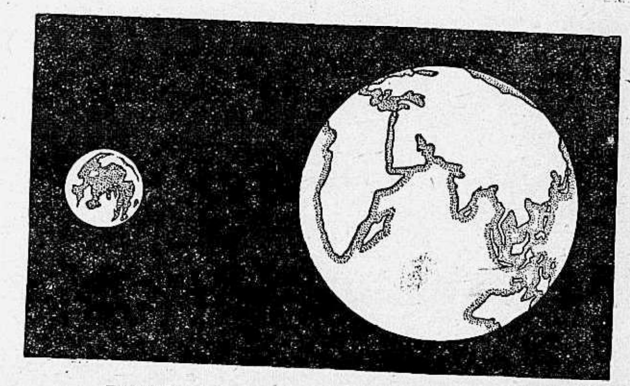
— Правильно. Вот мы и узнали длину лунного поперечника: три с половиною тысячи километров. Хороша тарелочка!

Я был так поражен этим результатом, что не поверил бы ему, если бы сам не проделал расчета. Так вот какой величины лунный шар! Его поперечник всего в четыре раза меньше земного.

— Ты убедился теперь, — сказал брат, — что Луна не тарелка, а целый мир. Ученые рассчитали, что поверхность лунного шара по обширности лишь немного уступает Азии. А Азия — огромный материк. На нем живет больше половины всего человечества; по нему протекают длинные мно-

говодные реки, проходят хребты высочайших гор, простираются обширные плодородные равнины и столь же обширные пустыни...

— А на Луне? — спросил я.



Лунный поперечник вчетверо меньше земного.

КАК ЛУНА УСТРОЕНА

— Ты спрашиваешь, как устроена поверхность Луны? — сказал брат, когда мы направились домой. — Ученые знают об этом только то, что можно разглядеть с Земли в зрительные трубы. Трубы словно приближают Луну к нашим глазам, но приближают недостаточно. Самые сильные трубы показывают нам Луну такою, какою видна она простому глазу с расстояния нескольких сот километров. Много ли с такого удаления различишь?

— Что же все-таки увидели ученые на Луне?

— При взгляде на Луну в трубу, даже и не очень сильную, сразу же заметно, что Луна — горная страна. Поверхность лунного шара почти вся изрезана горами—целыми хребтами и множеством

отдельных гор, больших и малых. Они отбрасывают при солнечном освещении длинные тени, и по этим теням ученые измерили высоту лунных гор. Среди них оказались и очень высокие — до семи и более километров. На Земле самая высокая



Какой вид имеет Луна при рассматривании в трубу.

гора Эверест, в Азии, достигает почти девяти километров. Но не забудем, что Луна меньше Земли; семикилометровая гора на шаре Луны — более крупная неровность, чем девятикилометровая гора на шаре Земли. Большинство лунных гор имеет форму кольца, которое окружает внутреннюю впа-

дину. На Земле нет таких больших кольцевых гор, как на Луне. Некоторые из лунных кольцевых гор имеют в поперечнике сто, полтораста и более километров, есть гора, охватывающая площадь примерно такую же, как у нас Ладожское озеро. Иногда посредине впадины лунной горы поднимается другая гора; но она бывает не выше окружающего ее вала.

— Можно видеть эти горы без трубы?

— Нет, простым глазом они не видны.

— А что такое те серые пятна, которые я вижу сейчас на Луне?

— Это обширные темные пространства. Старинные ученые назвали их «морями». Такое название осталось за ними и теперь, хотя давно известно, что это сухие равнины. На Луне нет ни морей, ни океанов, вообще нет никакой воды на поверхности.

— И рек нет?

— Нет и рек. Больше того: нет даже ни одного облачка. Никогда не бывает там ни дождя, ни снега.

— Отчего же нет на Луне воды?

— Оттого, что Луна не окружена воздушной оболочкой, атмосферой. Где нет воздуха, там вода сразу же должна испариться. Но и пар не мог бы остаться на Луне; он должен рассеяться в небесном пространстве, как рассеялся тот воздух, который когда-то вероятно был на Луне.

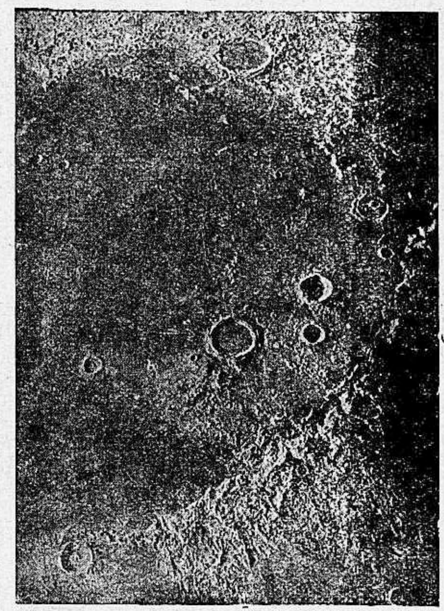
— Почему же земной воздух не рассеивается, а лунный рассеивается?

— Потому, что на Луне тяжесть слабее, чем на Земле. Если бы перенести на Луну гирю в один килограмм и повесить на крючок пружинного безмена, она вытянула бы там не тысячу граммов, а только сто семьдесят. Все вещи на Луне в шесть

раз легче, чем на Земле. Луна слабее притягивает к себе вещи, чем Земля. Оттого и не может Луна удерживать вокруг себя атмосферу.

— Еще что узнали о Луне? Расскажи!

— Луна вращается вокруг себя гораздо медленнее, чем Земля. Лунные сутки длятся двадцать девять земных суток: две недели длится день и две недели—ночь.



Участок лунной поверхности, сфотографированный, с помощью величайшего в мире телескопа. Видны черные цепи вдоль края лунного «моря», а также кольцевые горы.

— Две недели ночь?

— Да. И за эту долгую ночь почва Луны успевает настолько остыть, что ночью там стоят страшные морозы, каких на Земле никогда не бывает.

— А за долгий день лунная почва, наоборот, накаляется гораздо горячее кипятка. Солнце палит без перерыва две недели; а ведь на лунном небе нет ни единого облачка, и жар солнца ничем не смягчается.

— Кроме гор и равнин, еще что заметили на Луне?

— Заметили глубокие трещины в почве, шириною в километр, которые тянутся иногда на сотни километров. Их назвали «бороздами». А от некоторых гор расходятся во все стороны какие-то полосы, которые не отбрасывают тени и ярко выделяются на лунной почве. Они названы «лучами». Что это такое — никто не знает. Может быть, застывшие потоки лавы, а может быть, что-нибудь другое.

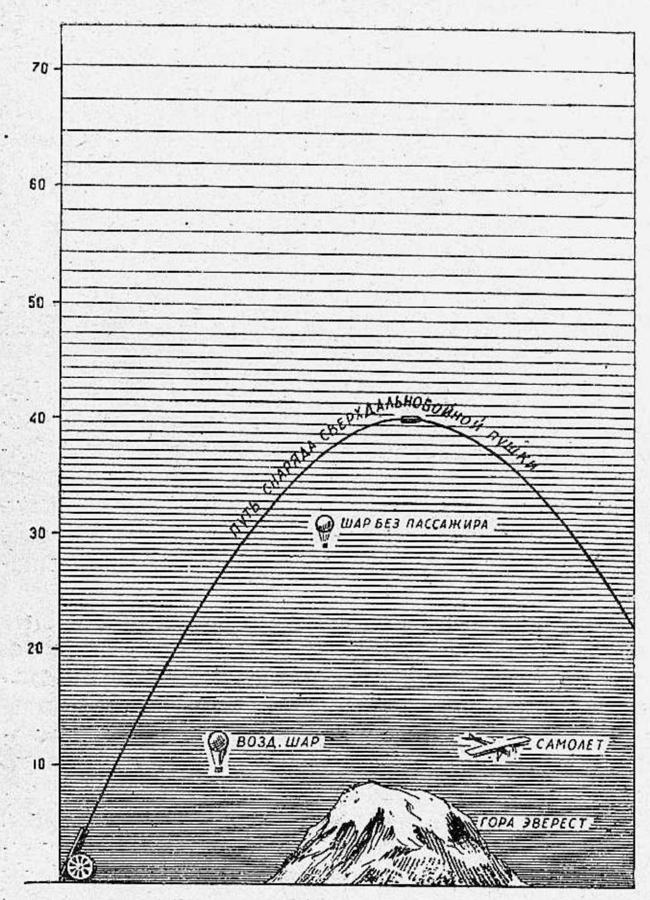
За разговором мы не заметили, как добрались до дому. Там брат показал мне в книге рисунки Луны и ее частей, как они видны в сильную трубу.

— Хотелось бы мне самому побродить по этим горам! — мечтал я, рассматривая рисунки. — Неужели так и невозможно добраться до Луны?

— Пока еще нельзя, — ответил мне брат. — Но в будущем люди придумают способ совершить такое путешествие. Было время, когда люди не могли и до Америки добраться; считали это даже вовсе неисполнимым делом. А теперь большой пароход перевозит туда людей в одну неделю. Наступит время, когда и перелет на луну сделается возможным...

ЗАВОЕВАТЬ НЕБО!

Такие разговоры вели мы с братом давно, лет сорок назад, когда я был еще очень молод. Никто не помышлял тогда всерьез о том, чтобы перелететь на Луну. Но вот в наши дни пришла пора поставить и это дело на очередь. Люди хотят исследовать все уголки мира, всюду стремятся побывать, обо всем желают узнать. На Земле они посетили уже почти все места, даже самые трудно доступные. С опасностью для жизни взбирались



Как высоко человек или его снаряды забирались в атмосферу.

люди на высочайшие горы, спускались в темные подземные пещеры. Много раз переплывали океаны, пробивались через непроходимые леса, проходили бесплодные пустыни. Люди посещали и знойный экватор, и ледяные полюсы. Поверхность земного шара исследована вдоль и поперек. Но мир — не один лишь земной шар. Мир — это все, что окружает нас на Земле и на небе. Далеко в небесном пространстве есть и другие огромные шары, другие Земли. Ближе всех — Луна, подальше—планеты. Их тоже надо исследовать. До сих пор люди изучали Луну и планеты только с помощью зрительных труб. Этого недостаточно: надо людям самим там побывать. Человек завоевал Землю, теперь он хочет завоевать и небо.

Но как это сделать? Как долететь до Луны? Чего, казалось бы, проще: сесть в самолет или в воздушный корабль и направить путь на Луну! Однако, если вы расспросите, как высоко залетали до сих пор самолеты и воздушные корабли, то узнаете, что ни один человек не поднимался еще выше тринадцати километров. Почему? Что мешает лететь дальше?

Мешает то, что воздух чем выше, тем менее плотен. Выше тринадцати километров воздух настолько неплотен, что тяжелые самолеты и большие воздушные корабли не могут в нем держаться. Там и дышать человеку невозможно; приходится брать с собою запас воздуха для дыхания. А выше воздух еще менее плотен. Туда удается запускать только очень малые воздушные шары, взлетающие без человека; к ним подвязывают легкие инструменты для разных измерений. Шары эти поднимались до высоты тридцати километров; дальше воздух так неплотен, что поддерживать их не может. На высоте пятидесяти километров воз-

дух должен быть в пятьсот раз менее плотен, чем у самой Земли, на высоте ста километров — в миллион раз. На такой высоте, можно сказать, уже почти нет воздуха. Еще выше пропадают последние его следы, а далее начинается пустое небесное пространство.

Мы видим, что воздух не простирается кругом Земли повсюду; атмосфера только окружает земной шар довольно тонким слоем. Мы называем слой атмосферы «тонким» потому, что сто километров—это немного по сравнению с тринадцатью тысячами километров земного поперечника и уж почти ничего не значит по сравнению с четырьмястами тысяч километров расстояния от Земли до Луны. Значит, по пути к Луне лежит пустое пространство, в котором не могут держаться ни самолет, ни воздушный корабль.

Даже если бы между Землей и Луной был воздух, долететь до Луны и тогда на самолете или воздушном корабле было бы невозможно. Расстояние до Луны вдесятеро больше окружности земного шара.

А может ли самолет облететь десять раз кругом Земли, нигде не опускаясь? Не может: ему нехватит бензина; нехватит даже, чтобы облетать половину Земли. Никакой самолет, никакой воздушный корабль не мог бы поднять запас горючего для четырехсот тысяч километров пути. Значит, будь даже пространство до Луны заполнено воздухом, все равно нельзя было бы до нее добраться на самолете или на воздушном корабле. Для такого путешествия надо во всяком случае придумать какой-нибудь другой способ передвижения.

Послушайте, что придумал для этого лет пятьдесят назад француз Жюль Верн.

ИЗ ПУШКИ НА ЛУНУ

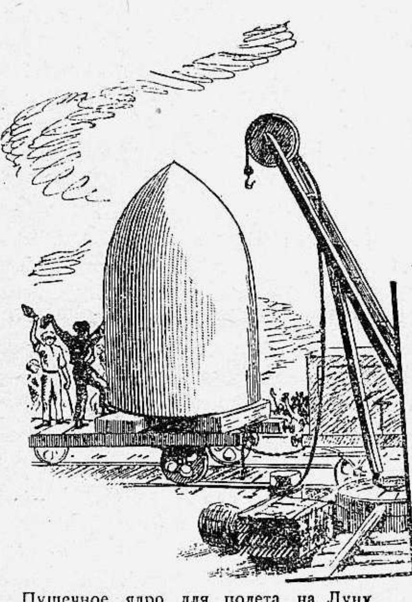
То, что придумал Жюль Верн, быть может приходило в голову и иному из вас. Надо, — говорил он,—устроить огромную пушку и зарядить ее таким большим снарядом, чтобы внутри его могли поместиться люди. Пушка выстрелит, и если ее хорошо направить, то ядро с путешественниками долетит до Луны.

ЗЕМЛЯ
ПУШКА
СНАРЯД
ПОРОХ

Пушка Жюля Верна уходила в землю на триста метров.

Чтобы представить свою мысль яснее, Жюль Верн придумал такой рассказ. Трое смелых и изобретательных людей замыслили отправиться на Луну. Для этого они отлили отвесно в земле чугунную пушку огромной, невиданной величины. Она уходила в землю на триста метров! Зарядили пушку сотней тонн сильного пороха. По пушке изготовили и снаряд — метра три толщиною. Внутри его устроили и обставили комнату—каюту для трех пассажиров. Стены каюты имели тридцать сантиметров в толщину; в них были окошки из толстого стекла, чтобы можно было смотреть кругом во время небесного перелета. Путешественники взяли с собою особые приборы, которые очищали воздух, испорченный дыханием, и пополняли его убыль. Запасено было достаточно еды, питья и всего, что может понадобиться во время небесного путешествия.

Настал час отправления в путь. Смельчаки попрощались с друзьями и плотно заперлись внутри снаряда. Осторожно, особыми машинами, опустили ядро на дно пушки, где уже приготовлен был огромный заряд пороха. Нажали кнопку, электрическая искра воспламенила порох. Раздался страшный грохот, — и ядро с пассажирами ринулось сквозь атмосферу в пустоту небесного пространства. Скорость снаряда была громадная— двенадцать километров в секунду. От страшного сотрясения при выстреле все три путешественника потеряли сознание. Но скоро они пришли в себя и устроились в каюте очень уютно. Они не чувствовали полета ядра в небесном пространстве, потому что снаряд, покинув пушку, несся в пустоте совершенно плавно, без единого толчка. Четверо суток летели сквозь мировое пространство, пока не приблизились к Луне.



Пушечное ядро для полета на Луну по способу Жюля Верна.

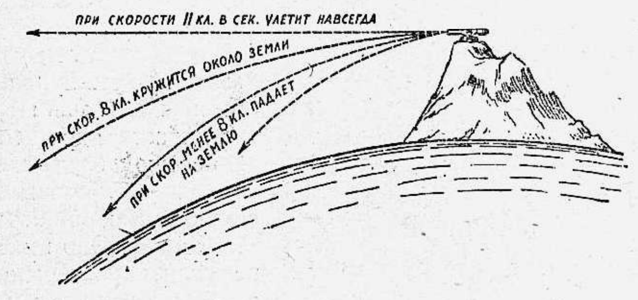
Однако они все же на Луну не попали. Случайно, еще в самом начале перелета, ядро слегка отклонилось от намеченного пути, и оттого оно в конце

пути проскользнуло мимо Луны. Облетев ее кругом, ядро снова направилось к Земле. Опять четверо суток летели наши путешественники через пустое пространство — и наконец снаряд достиг земного шара. Здесь путников ожидала новая случайность: ядро попало в океан. Но так как оно имело внутри полость, то не пошло ко дну, а всплыло на поверхность. Это была большая удача: попади снаряд в сушу, он при ударе о Землю раздавил бы своих пассажиров.

Так счастливо закончилось небывалое путешествие из пушки на Луну,— хотя, отправляясь в путь, смельчаки вовсе и не думали о том, что смогут возвратиться. Описание этого перелета полно интересных приключений. Пересказывать их здесь мы не станем. Кто желает, может прочесть книгу Жюля Верна «Из пушки на Луну». Для нас сейчас важно совсем другое: важно узнать, что в этом искусно придуманном рассказе действительно возможно и что совершенно несбыточно.

Вы думаете вероятно, что никакую вещь нельзя сбросить навсегда с земного шара. Невозможно, значит, и закинуть снаряд на расстояние Луны. Видел ли кто-нибудь, чтобы брошенная вещь не падала тотчас обратно? Нет, никто еще этого не видел. Но знаете, почему? Только потому, что кидали недостаточно сильно. Если бы вещь бросили с очень большой скоростью, получилось бы совсем иное. Сейчас вам станет ясно, что именно должно при этом произойти.

Представьте себе, что на высокой горе поставлена пушка, которую направили вдоль земной поверхности. На рисунке вы видите такую пушку. Поверхность земли нарисована кривой; вы понимаете, почему. Ведь Земля — шар, и, значит, поверхность ее кривая. Ядра, выстреливаемые пушкой, летят тоже не прямо: путь их пригибается к Земле, оттого что ядра имеют вес. Если скорость ядер не слишком велика, то пути их искривляются круче, чем поверхность Земли; поэтому ядро в конце пути встречает Землю, падает на нее. Чем больше скорость ядра, тем дальше от пушки оно падает. Есть такая большая скорость, при которой путь снаряда изгибается ровно настолько же, насколько изогнута поверхность Земли. Что произойдет с таким снарядом? Где он упадет? Нигде не упадет — ведь он даже не приближается к земле. Он сделает полный круг около земного шара и вернется в то место, откуда вылетел. А если тем временем пушку убрать, чтобы она не мешала пролету снаряда, то он сделает второй круг, потом третий, четвертый и т. д. Словом сказать, снаряд, выпущенный с такой большой скоростью, будет все время кружиться около земного шара, нигде не падая на землю.



Полет ядер из мощной пушки, поставленной на высокой горе.

Расчет показывает, что это должно случиться с ядром, которое выстрелено пушкой со скоростью восьми километров в секунду. Таких сильных пушек еще не существует. Наши пушки не могут

выбрасывать ядра с такой скоростью; самые могучие из них дают своим снарядам скорость всего только полтора километра в секунду. Такие ядра конечно падают на землю. Но если бы удалось сделать пушку, которая выстреливала бы свои ядра со скоростью восьми километров в секунду, мы получили бы снаряды, вечно кружащиеся около земного шара, никогда на него не падая.



Пушечное ядро, кружащееся около земного шара.

Пойдем теперь дальше. Пусть пушка, стоящая на горе, выстреливает ядра со скоростью больше восьми километров в секунду. Как полетит такое ядро? Оно тоже не упадет на землю, а обежит вокруг земного шара — на этот раз по вытянутому кругу. А при скорости одиннадцать километров в секунду ядро совсем удалится от Земли; оно может долететь до Луны и дальше.

Значит, нет ничего невозможного в мысли закинуть пушечное ядро на Луну. Конечно теперь не существует еще пушки, выстреливающей снаряды со скоростью одиннадцати километров в секунду. Однако, если б удалось такую пушку изготовить, ее снаряды могли бы при метком выстреле попасть на Луну.

Но послать снаряд на Луну — только половина дела. Это *обстрел* Луны, а не *путешествие* на Луну. Чтобы обстрел превратить в путешествие, надо внутрь ядра посадить людей. И конечно нужно еще, чтобы люди уцелели при выстреле. Это — вторая половина дела, не менее важная, чем первая. Если пассажиры не уцелеют, то не только отважные люди погибнут, но и все предприятие потеряет смысл: никто не увидит Луны. Нужно, чтобы пассажиры благополучно покинули жерло пушки, достигли Луны да еще возвратились невредимыми обратно.

Если путешественники обо всем заранее позаботились и запаслись всем, что надо, то во время самого перелета им ничто не будет угрожать. Главная опасность подстерегает их при выстреле. Зато опасность эта такова, что избегнуть ее невозможно. Сотрясение при выстреле безусловно гибельно для пассажиров ядра, и нет никаких средств их спасти. Человеку так же опасно при выстреле сидеть внутри пушечного ядра, как и быть впереди его.

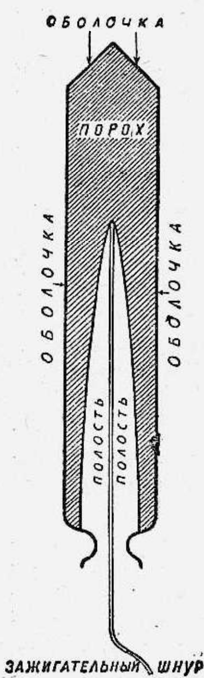
Что может спасти человека, в которого стреляют из пушки, стреляют в упор, — да еще из такой чудовищной пушки? Гибель его совершенно неизбежна.

Значит, людям нечего и надеяться вылететь живыми из жерла пушки. А если бы даже снаряд вынес их из пушки невредимыми, то как вернулись бы они обратно? Где нашли бы они на Луне пушку, которая выстрелила бы их назад на Землю? Рассчитывать на счастливый случай? Это было бы уж слишко легкомысленно.

Словом, для путешествия на Луну пушка еще менее пригодна, чем самолеты и воздушные корабли. Самолет может поднять человека хотя на тринадцать километров, пушка же не поднимает его живым даже и на один сантиметр.

КАК И ПОЧЕМУ ЛЕТИТ РАКЕТА?

Что же годится для полета на Луну? Какая летательная машина сможет вынести путешественников невредимыми из земной атмосферы в пустое небесное пространство, доставить их на Луну и возвратить потом снова на родную Землю?



Как устроена увеселительная ракета.

Такой машиной будет та, которая устроена не подобно самолету или пушке, а подобно ракете. Во время народных празднеств и гуляний в садах вам случалось вероятно видеть, как на темном вечернем небе взлетают огненные ракеты и высоко рассыпаются цветными звездками. Вам, может быть, удавалось иной раз и подобрать на земле пустую ракетную трубку после ее падения. Но как ракета устроена и почему она взлетает—вы, я уверен, не знаете. А между тем вам следует это знать. Иначе вы не поймете, каким способом надеются люди «завоевать небо» — улететь в небесное пространство и посетить Луну.

Слово „ракета" — итальянское и означает „трубка". Ракета — это трубка, набитая порохом. На рисунке показано устройство небольшой ракеты,—из тех, что служат для увеселения на празднествах. В картонную трубку плотно набивают порох такого состава, что он загорается не весь сразу, а горит постепенно. С одного конца трубка закрыта, с другого открыта; против открытого

конца выдавлена в порохе глубокая полость. Помощью шнура, проходящего через сужение в открытом конце трубки, зажимают порох внутри ее — ракета тотчас же быстро взвивается вверх. Чтобы, летя в воздухе, она не кувыркалась, а поднималась отвесно вверх, к ней прикрепляют сбоку длинную палку — «хвост» ракеты. Если хотят, чтобы ракета, поднявшись доверху, рассыпалась цветными звездками, надо в головную ее часть положить шарики бенгальского огня; когда порох догорит до этого места, шарики зажигаются и разбрасываются.

Набивать ракеты порохом — дело очень опасное: порох легко взрывается при сдавливании. Изготовлением ракет должны заниматься только люди очень хорошо знающие это дело. Не вздумайте сами приниматься за такую работу: ничего, кроме беды, у вас не получится. Не мало уже было несчастий — пожаров, увечий, гибели людей — при изготовлении ракет даже опытными людьми.

Маленькая увеселительная ракета поднимается метров на шестьдесят — восемьдесят. Крупные ракеты с большим зарядом взлетают гораздо выше. В последние годы за границей научились делать ракеты, поднимающиеся на десять и больше километров. Изготовление их связано с большой опасностью для жизни: еще опаснее их зажигание и пуск. Люди, делающие опыты с такими ракетами, следят за ними не прямо, а через маленькое окошечко в толстой дощатой стене, отгораживающей людей от ракеты. В иных случаях люди даже вовсе не глядят на взлетающую ракету сами, а выставляют фотографический аппарат, который и снимает ракету; заснятое потом рассматривают и изучают. Если при зажигании ракеты произойдет взрыв, погибнет только аппарат, а не люди.

Мы еще ничего не сказали о том, почему зажженная ракета взлетает вверх. При зажигании пороха образуется в ракете много горячего газа: ему тесно внутри ее, и он стремительно вытекает через отверстие трубки. Ракету при пуске устанавливают открытым концом к земле, так что горячий газ вытекает вниз. Прежде думали, что этой струей вытекающего газа ракета отталкивается от окружающего воздуха; оттого будто бы она и взвивается вверх. Многие и теперь еще так думают. Но они ошибаются: причина полета ракеты совсем другая.

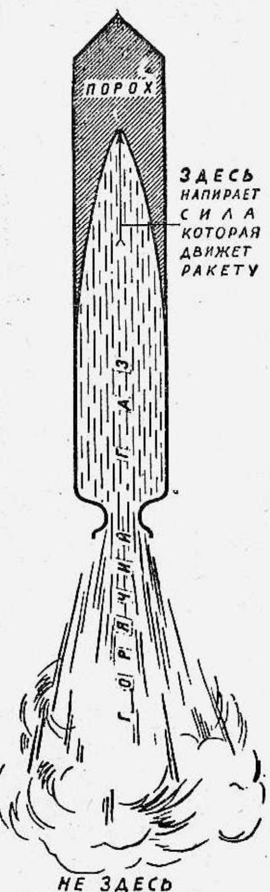
Вот в чем она состоит. Газ, накопляющийся при горении ракеты в ее тесной полости, сильно сжат и распирает ракету во все стороны: вправо и влево, вперед и назад, вверх и вниз. Напор вправо уравновешивается напором влево; напор вперед уравновешивается напором назад. А напор вверх уравновешивается ли напором вниз? Одинаково ли давит в ракете газ вверх и вниз? Он давил бы одинаково, если бы внизу не было отверстия. Но мы знаем, что внизу стенка с дыркой; значит, там нехватает части стенки, на которую газ мог бы напирать. Давление вниз поэтому меньше, чем давление вверх. Ясно, что раз напор вверх сильнее, то ракета и увлекается вверх.

Вы видите, что ракета летит вверх напором не того газа, который из нее вытекает, и не того, который находится под ней, а напором того газа, который заключается внутри ее самой. Для полета ракеты безразлично поэтому, окружена ли она воздухом, или же воздуха кругом нее вовсе нет. Отсюда следует то, о чем многие не подозревают: что ракета может лететь в пустом пространстве! Более того, в пустоте она должна подниматься даже лучше, чем в воздухе, потому что ей не приходится тогда рассекать над собой воздух.

Ведь воздух — большая помеха быстрому движению.

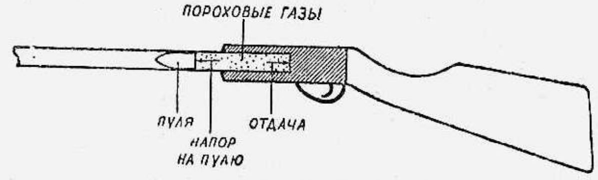
Еще лучше поймете вы истинную причину полета ракеты, если сравните ракету с ружьем. Что происходит при выстреле из ружья? Курок спущен, от удара вспыхнул порох. В тесном пространстве ружейного ствола позади пули образовалось от горения пороха много горячего газа, который напирает во все стороны. Ствол имеет прочные стенки, они не поддаются распору. Но впереди нет стенки, там ствол заложен пулей, и газ стремительно выталкивает эту пулю из ствола. Но тот же газ напирает и назад, в сторону приклада. Пока пуля еще не вылетела, напор газа вперед и назад был одинаков. Но как только пуля вылетела, давление газа вперед прекращается вовсе, и остается только давление назад. Что же должно произойти с ружьем? Оно дергается назад: ружье, как говорят, „отдает“.

Спросите красноармейца, что он чувствует, когда пуля вылетает из ружья. Он скажет вам, что приклад ударяет его плечо. Это „отдача“ ружья. Она довольно сильна.



Почему зажженная ракета взлетает вверх.

Неопытного стрелка она иной раз больно ушибает, даже валит с ног. Стрелок должен знать, как надо стоять при стрельбе и как держать ружье, чтобы отдача не причинила ему вреда. При стрельбе из пушек отдача конечно гораздо сильнее. В пушках прежнего устройства она откатывала назад тяжелое орудие. В нынешних скользит назад при выстреле только ствол пушки, лафет же удерживается на месте.



Почему ружье при выстреле отдает.

В чем же сходство и в чем различие между ружьем и ракетой? Пороховой газ, образующийся в них при горении пороха, напирает в обе стороны; в этом сходство. Разница же та, что в ружье главное — вылет пули, в ракете же главное — отдача; силою отдачи ракета летит вверх. Другое различие в том, что заряд ружья вспыхивает мгновенно, весь сразу; заряд же ракеты сгорает медленно, постепенно.

Запомни же самое важное из того, что мы сейчас узнали:

1) ракета летит оттого, что на нее напирает газ изнутри;

2) ракета при полете не опирается о воздух;

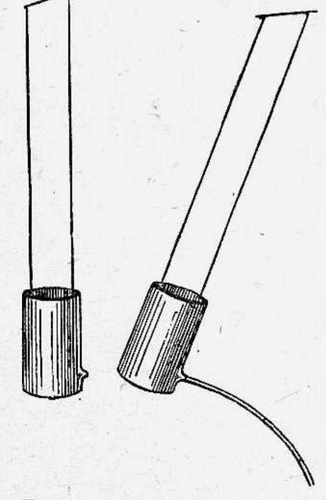
3) ракета может лететь и в пустоте;

4) заряд ракеты сгорает не мгновенно, а постепенно; поэтому и скорость свою ракета получает не сразу, а плавно, без сотрясения.

Вот почему изобретатели небесных кораблей поставили себе образцом именно ракету. Надо превратить ракету в летательную машину, которая могла бы поднимать людей. Как это сделать — будет рассказано в этой книжке дальше. Но прежде побеседуем о том, для каких целей употреблялись ракеты до настоящего времени.

ДЛЯ ЧЕГО СЛУЖАТ РАКЕТЫ

Вы не должны думать, что ракеты применяются только для украшения народных празднеств. Их употребляют и для различных других надобностей.


Пример „отдачи": если вынуть пробочку в стенке ведерка, из отверстия польется вода, само же ведерко откачнется в обратную сторону.

В прежнее время, когда пушки не были еще так дальнобойны и метки, как теперь, ракетами пользовались для переброски бомб: занесенные на ракетах в неприятельское расположение бомбы причиняли разрушение и пожары. Первыми стали пользоваться такими боевыми ракетами индусы; у них больше ста лет назад имелись в армии особые ракетные отряды из тысяч обученных людей. Англичане вскоре переняли у индусов уменье изготовлять крупные боевые ракеты. Английская армия снабжалась ракетами весом до двадцати килограммов; такие ракеты перекидывали бомбы на расстояние двух с половиной и более километров.

Вслед за англичанами начали пользоваться ракетными бомбами австрийцы и немцы. Боевые ракеты во многих случаях были удобнее пушек, потому что, пользуясь ими, не надо было возить с собой тяжелых орудий. Но затем пушечное дело улучшилось настолько, что для переброски бомб не имело уже смысла применять ракеты; пушки



Чтобы понять, почему взлетает ракета, надо уметь ответить на эти вопросы.

стреляли гораздо дальше и более метко, а главное — не допускали неприятеля на такое расстояние, с которого можно было бы стрелять ракетами. Поэтому в последние полвека перестали употреблять ракетные бомбы во всех европейских армиях.

В наши дни ракеты находят себе применение в военном деле не для переброски снарядов, а для освещения неприятеля в ночное время. Ракету пускают высоко вверх, и она своим огнем далеко освещает неприятельское расположение. В Красной армии «светящие» ракеты имеют в длину три четверти метра и снабжены палкой («хвостом») в полтора метра длиною. Весит такая ракета около шестнадцати килограммов. Зажженная, она пролетает целый километр косо вперед и к концу полета выбрасывает сноп ярких звездок; звездки горят четверть минуты, освещая окрестность.

Кроме светящих ракет, в Красной армии употребляются также ракеты «сигнальные». Они служат для передачи сигналов своим воинским частям в ночное время: высоко поднявшаяся ракета видна с далекого расстояния.

В последнее время стали пользоваться ракетами, чтобы с их помощью поднимать очень высоко фотографический аппарат и снимать оттуда расположение неприятеля. Фотографическая ракета взлетает на шестьсот — тысячу метров. С такой высоты можно на ровной местности видеть на сотню километров во все стороны.

Приносят пользу ракеты и морякам. Нередко случается, что нельзя пристать на лодках к тонущему кораблю, который гибнет недалеко от берега: волнение опрокидывает лодку. В таких случаях пускают с берега на корабль большую ракету, которая несет с собою конец прочного шнура. Поймав шнур, команда корабля устанавливает с помощью его связь с берегом.

Вот еще одно полезное применение ракет в мирной жизни: они служат для борьбы с градом. Особенно широко употребляются градобойные ракеты в Швейцарии. Благодаря им эта страна в настоящее время почти не страдает от града, который приносит сельскому хозяйству большой вред. Едва упадут первые несколько градин, швейцарец пускает вверх две-три ракеты; этого, оказывается, достаточно, чтобы вместо града выпал дождь. Пуском трех ракет защищается от града участок примерно в один квадратный километр; кругом же него выпадет не дождь, а град. Так швейцарцы оберегают от града свои возделанные поля, огороды, сады, виноградники.

3*

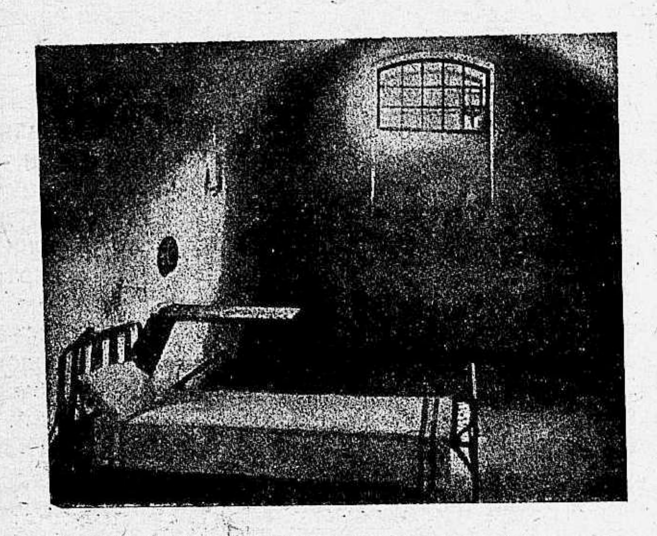
ЛЕТАТЕЛЬНАЯ МАШИНА РЕВОЛЮЦИОНЕРА КИБАЛЬЧИЧА

Первый человек в мире, кому пришла мысль превратить ракету в летательную машину, был революционер Кибальчич. Полвека назад группа революционеров из тайного общества «Народной воли» подготовила убийство царя Александра II: он был убит бомбой, брошенной революционерами в его карету. Бомбу изготовил двадцатисемилетний революционер и изобретатель Николай Кибальчич. Он был знающий и искусный техник, сумевший сам изготовить и взрывчатое вещество (динамит), и механизм бомбы. В точности рассчитал он, сколько надо взять для бомбы динамита (очень сильный порох), чтобы «взрыв, во-первых, достиг цели, а во-вторых, не причинил вреда лицам, случившимся на тротуаре при проезде государя, а также прилежащим домам» (приводим собственные слова Кибальчича из его показаний во время суда).



Революционер Николай Иванович Кибальчич. Он первый высказал мысль, что ракету можно превратить в летательную машину.

Вместе с другими участниками убийства царя Кибальчич был схвачен царскими властями, заключен в крепость и отдан под суд. Находясь до суда под стражей, этот замечательный человек мало думал об ожидавшей его казни. Мысли его были заняты совсем иным: он размышлял над изобретением летательной машины. Надо заметить, что в то время еще не было ни самолета, ни воздушных кораблей, а были одни только воздушные шары, которые нельзя было направлять по желанию; они летели туда, куда дул ветер. Кибальчич же хотел придумать такую летательную машину, которую можно было бы направлять по желанию в любую сторону.



Помещение в крепости, где содержался Кибальчич и где он размышлял над летательной машиной.

Кибальчичу, как и всякому отданному под суд, был назначен защитник. Незадолго до суда защитник посетил его в заключении и с удивлением увидел, что революционер «был погружен в изыскание, которое он делал о каком-то воздухоплавательном снаряде; он жаждал, чтобы ему дали возможность написать свои математические изыскания об этом изобретении. Он их написал и представил по начальству».

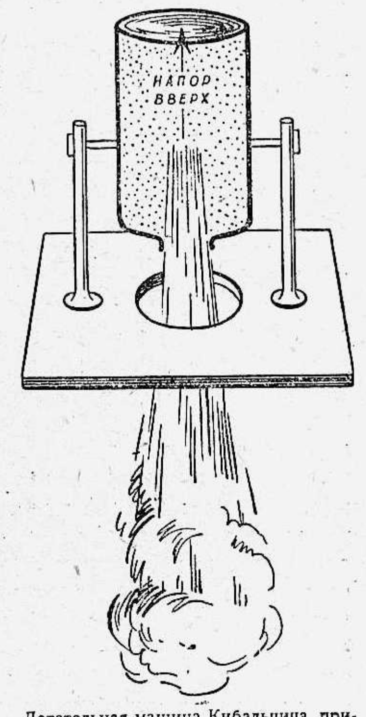
Перед казнью Кибальчич просил, чтобы составленное им описание изобретения было показано сведущим людям. «Если моя идея, — писал он, — после тщательного обсуждения учеными-специалистами будет признана исполнимой, то я буду счастлив тем, что окажу громадную услугу родине и человечеству. Я спокойно тогда встречу смерть, зная, что моя идея не погибнет вместе со мною, а будет существовать среди человечества, для которого я готов был пожертвовать своей жизнью».

Но Кибальчича казнили, не показав никому его записки. Тотчас после казни пакет с описанием изобретения был спрятан полицией в секретном месте. Кроме полицейских никто не мог иметь доступа к этому пакету. А так как полиции конечно, было мало дела до летательных машин, то мысль Кибальчича долго оставалась для всего мира совершенно неизвестной. Тридцать шесть лет пролежал пакет с изобретением Кибальчича в тайниках царской полиции. И только в 1917 году, когда царская власть была низложена, пакет был открыт, и содержание его сделалось известным.

В чем же состояло изобретение Кибальчича? Как предлагал он устроить летательную машину?

То, что придумал Кибальчич, было совершенно ново. Его летательная машина не походила на воздушные шары того времени. Не похожа она также

на самолеты и воздушные корабли нашего времени. Занимаясь много и усердно взрывчатыми веществами, Кибальчич придумал способ использовать их, чтобы приводить в движение летательную машину.



Летательная машина Кибальчича, придуманная по образцу ракеты.

Вот как представлял он себе устройство такой машины. Здесь на рисунке дается не подлинный чертеж, сделанный Кибальчичем, — тот чертеж был бы вам не вполне понятен, — а дополненный некоторыми подробностями, облегчающими понимание. Вы видите на рисунке платформу, на которой укреплены две стойки. Они поддерживают открытый металлический сосуд, подвешенный между ними. Сосуд обращен дном вверх, а узким отверстием вниз. Внутри сосуда имеется медленно сгорающий порох. Когда порох зажигают, образуется внутри сосуда много горячего газа, которому тесно в сосуде. Стремясь раздаться во все стороны, газ напирает на стенки сосуда и частью вытекает через отверстие вниз. Вы уже знаете, что должно произойти: напор газа на боковые стенки одинаков, но давление на верхнее дно сосуда

сильнее, чем давление вниз, потому что вытекающая струя ни на что не давит. Поэтому машина должна увлекаться вверх, если только она не слишком тяжела.

Описывая свою машину, Кибальчич указывает на то, что она сможет не только подниматься вверх, но и лететь в любую сторону, куда захочет направить ее команда. Для этого надо будет только поворачивать цилиндр закрытым концом в сторону движения. Ракета всегда летит в сторону, противоположную той, куда вытекает газ.

Во времена Кибальчича не умели еще строить никаких управляемых летательных машин. Вот почему вероятно Кибальчич совершенно не упоминает о другой замечательной особенности придуманной им машины: о том, что она могла бы летать не только в воздухе, но и в пустоте. Кибальчич знал это конечно. Он не принадлежал к тем людям, которые ошибочно считают, что ракета в полете отталкивается струей газа от воздуха под нею. В его записке приводится совершенно правильное об'яснение полета ракетной машины. Ему должно было быть поэтому ясно, что придуманная им машина не нуждается для полета в окружающем воздухе и может даже вылететь за атмосферу. Если Кибальчич об этом не упоминает, то вероятно потому лишь, что не время было говорить о полетах за атмосферу, когда не умели еще хорошо летать в самой атмосфере.

Свою мысль о летательной машине Кибальчич не считал доведенной до конца. Он хорошо понимал, что она нуждается еще в поверке и в испытании на деле, или — как говорят — «на опыте». Он писал: «Я не имел достаточно времени, чтобы разработать свой проект в подробностях и доказать его осуществимость математическими вычислениями». Эта работа была выполнена позднее другим замечательным русским изобретателем — Константином Эдуардовичем Циолковским.

РАКЕТНЫЙ КОРАБЛЬ ЦИОЛКОВСКОГО

Я говорил уже, что описание машины, придуманной революционером Кибальчичем, пролежало лет сорок в тайниках царской полиции. А тем временем другой русский изобретатель, учитель Циолковский, пришел к сходной мысли. Хотя он мог ничего не знать об изобретении Кибальчича, ум его направился по тому же самому пути. Он тоже придумал летательную машину, устроенную наподобие ракеты. Мысль свою Циолковский разработал математически, то-есть сделал все относящиеся к ней расчеты. Он доказал этими расчетами то, что осталось недоказанным у Кибальчича, а именно, что если заряд ракетной машины достаточно велик, то она непременно должна подняться и полететь. Все дело лишь в том, чтобы машина имела с собой большой запас горючих веществ и чтобы струя газа вытекала из ее трубы с значительной скоростью.

Чем больше выгорело заряда и чем больше скорость вытекания газов, тем большую скорость развивает ракетный корабль.

Чтобы отлететь от Земли совсем и добраться до Луны, нужна, мы знаем (стр. 26), скорость не меньше одиннадцати километров в секунду. Циолковский не только доказал точным расчетом, что ракетный корабль может достигнуть такой большой скорости, он вычислил даже, сколько для этого понадобится сжечь горючего вещества и какого именно вещества.



Кибальчич предлагал заряжать ракетную летательную машину так же, как заряжают все ракеты, порохом. Однако порох, мы знаем, — вещество очень ненадежное, опасное. С ним опасно иметь дело даже при изготовлении маленьких ракет. Подумайте, насколько же опаснее заряжать порохом большую летательную машину, целый ракетный корабль! Такому опасному союзнику нельзя доверить жизнь путешественников. Но чем же его заменить?



Изобретатель Константин Эдуардович Циолковский, первый выполнивший расчеты для ракетного корабля.

Чем следует заменить порох — указал нам Циолковский. Он первый обратил внимание на то, что порох — не единственное и вовсе не самое лучшее вещество для заряжения ракет. Гораздо лучше действует так называемый „гремучий газ". Гремучий газ есть смесь кислорода — газа, которым мы дышим, — и еще другого газа, водорода. Если эти газы сильно охладить и сжать, то они превращаются в жидкости. Такие жидкости можно взять с собою на ракетный корабль в отдельных баках, а для сжигания смешивать их небольшими порциями. Водород отдельно от кислорода не взрывается; кислород сам по себе тоже не может взорваться, поэтому такой заряд совершенно безопасен для ракетного корабля. Чтобы ракетный корабль мог покинуть земной шар, он должен иметь громадный запас горючего вещества. Порох в столь значительном количестве, наверное, взорвался бы еще раньше, чем корабль двинулся бы в путь. Малейшее сотрясение такого порохового заряда, даже давление собственного его веса легко могут вызвать взрыв, уничтожить без остатка не только самый корабль, но и далеко опустошить все кругом его.

Кроме гремучего газа для заряда ракетного корабля пригодны и такие горючие жидкости, как спирт, нефть, бензин и другие, — конечно, в смеси с кислородом[1]. Все они должны работать в ракете лучше, чем порох; надо только придумать хорошее устройство для их сжигания. Порох имеет, правда, одну выгоду: он сгорает чрезвычайно быстро, почти мгновенно. Оттого и говорят про порох, что он не горит, а *взрывает*. Это очень важная выгода для *стрельбы*, но для движения *ракеты* быстрота сгорания заряда не нужна и безусловно вредна для здоровья пассажиров.

Ракетный корабль, придуманный Циолковским, одинаков по замыслу с летательной машиной Кибальчича. Но по внешности оба изобретения мало походят одно на другое. У Кибальчича — платформа с двумя стойками, которые поддерживают большой цилиндр с порохом. Теперь посмотрите на рисунке, как Циолковский представляет себе свой ракетный корабль. Часть оболочки корабля на рисунке снята, чтобы видно было внутреннее устройство. Вдоль корпуса корабля, внутри его, идет труба, расширяющаяся к наружному открытому концу. Через эту трубу должен вытекать го-

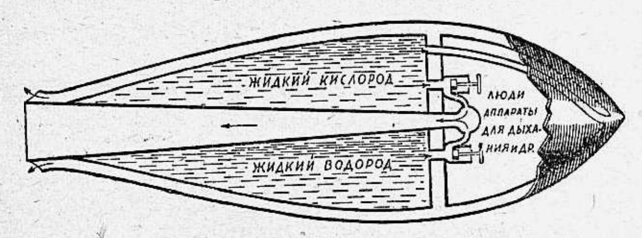
[1] Порох для горения тоже нуждается в кислороде, но он содержит его в себе самом (в селитре; порох есть смесь серы, угля и селитры).

рячий газ при горении заряда. В узкий конец трубы особыми насосами будут накачиваться жидкий кислород и горючая жидкость; здесь они смешиваются и зажигаются. Вместилища для обеих жидкостей очень велики; они, как вы видите, занимают большую часть небесного корабля. Циолковский рассчитал, что при меньшем заряде ракетный корабль не может получить нужной скорости. Газ, образующийся от горения, вытекает через широкий конец трубы наружу и в то же время напирает в сторону узкого конца, заставляя всю ракету лететь в этом направлении.

В передней части ракетного корабля Циолковского будет устроена каюта. Она должна быть обставлена и оборудована примерно так, как каюты подводных лодок. Мы еще будем беседовать об этом после.

Вы, вероятно, хотите узнать, чем же отличается такой ракетный корабль от пушечного снаряда, придуманного Жюль Верном. Мы знаем уже, что полет людей в пушечном ядре невозможен: пассажиры в нем должны погибнуть. Почему же считается возможным полет в ракетном корабле? Ведь и он должен покинуть Землю с такой же огромною скоростью — одиннадцать километров в секунду! Разница здесь не в величине скорости, а в том, *как она получается*. Сама по себе большая скорость для человека не вредна; мы даже ее не чувствуем, как бы велика она ни была; вредно лишь *быстрое нарастание* скорости. Пушечный снаряд получает свою скорость почти сразу; нарастание скорости здесь чрезвычайно быстрое — получается сотрясение, гибельное для всякого живого существа. Ракетный корабль, наоборот, получает свою скорость *понемногу*: он начинает движение плавно и увеличивает скорость постепенно, пока не доведет ее до огромной величины. Такое незаметное нарастание скорости переносится людьми без вреда для здоровья.

Вот первая выгода ракетного корабля, какой нет у пушечного снаряда. Другая выгода не менее важна. Отправиться на Луну мало — надо и назад вернуться. Безвозвратный полет лишен смысла, даже если бы и нашлись люди, которые готовы были бы потерять жизнь ради такого путешествия. В пушечном ядре возвратиться нет возможности. В ракетном же корабле это вполне возможно. Нужно только захватить с собою достаточно большой запас горючих веществ и не расходовать его целиком при отправлении в путь. Корабль должен спуститься на Луну с некоторым запасом горючего, который и пригодится для обратного путешествия.



Внутреннее устройство ракетного корабля Циолковского.

Вот почему ракетный корабль — самая подходящая летательная машина для путешествия на Луну. Летчикам нужно конечно иметь в своей каюте все необходимое для жизни: воздух, питье, еду, даже тепло и свет в виде электрического отопления и освещения. Перелет на Луну и обратно должен отнять около двух недель. Запас питья и еды для нескольких человек на две недели не очень

обременит корабль. Воздух для дыхания брать в полет особо не придется: на корабле ведь будет большой запас кислорода для горения, а кислород и есть главное, что надо для дыхания. Электрическое отопление нужно будет пускать в дело не все время: корабль большую часть пути будет купаться в солнечных лучах, которые согреют его достаточно. Как бы не пришлось, наоборот, терпеть чрезвычайный жар! Впрочем, и против этой беды будет под рукой хорошее средство: жидкий кислород так холоден, что понадобится лишь разбрызгать в каюте немного этой жидкости — и воздух ее станет прохладен.

Несколько слов о самом Циолковском. Этому замечательному человеку, прославившемуся рядом изобретений, теперь более семидесяти лет. Он безвыездно живет в городе Калуге и неустанно занят научными размышлениями. Я получил от него не мало указаний, которыми и воспользовался при составлении этой книжки.

ИЗОБРЕТАТЕЛИ ЗА РУБЕЖОМ

Кибальчич и Циолковский — не единственные изобретатели, придумавшие устроить летательную машину наподобие ракеты. К этой же самой мысли пришли позднее изобретатели и за рубежом нашего отечества — в Америке и в Германии. Как Циолковский, ничего не зная о машине Кибальчича, через двадцать лет сам придумал ракетный корабль, так и американский ученый Годдард на двадцать лет позже Циолковского сам пришел к мысли устроить громадную ракету для высокого под'ема. Он проделал ряд поучительных опытов, чтобы улучшить устройство обыкновенных ракет;

между прочим, он доказал на деле, что в пустом пространстве ракета должна лететь не только не хуже, но даже лучше, чем в воздухе.

А еще через несколько лет в Германии появилась книга немецкого ученого Оберта, который, ничего не зная ни о Кибальчиче, ни о Циолковском, ни о Годдарде, тоже пришел к мысли устроить летательную машину наподобие ракеты. Как и Циолковский, он предлагает заменить порох горючими жидкостями: спиртом, жидким водородом и др., смешиваемыми перед зажиганием с жидким кислородом. Он выполнил множество расчетов, очень важных для тех, кто будет строить со временем ракетные летательные машины. Он придумал также устройство нескольких ракетных машин, больших и малых, которые должны служить разным целям. Мы еще будем говорить о работах этого ученого изобретателя.

Что же означает такое совпадение мыслей четырех изобретателей, не знавших друг друга? Почему люди, жившие так далеко один от другого, пришли к одним и тем же мыслям? Потому конечно, что найденное ими решение задачи полета во вселенную—единственно верное. Истина только одна, ошибок же может быть очень много. И если четыре изобретателя, каждый в отдельности, придумали одно и то же, то это несомненно доказывает, что все они напали на правильный путь.

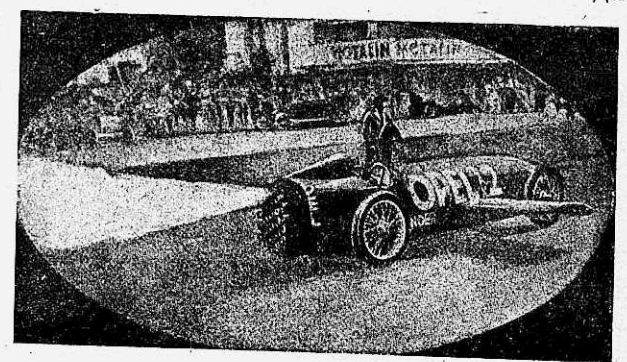
ОТ МЫСЛИ К ДЕЛУ

Когда в самые последние годы изобретатели ракетных машин стали переходить от мысли к делу, от замысла к исполнению, то прежде всего поставили перед собою такой вопрос:

Как испытать, что ракета действительно может двигать не только себя, но и целую машину?

С этой целью сделано было несколько опытов, в которых ракеты двигали повозку на земле.

Первые опыты такого рода делались с автомобилями. Снимали мотор с автомобиля и в задней

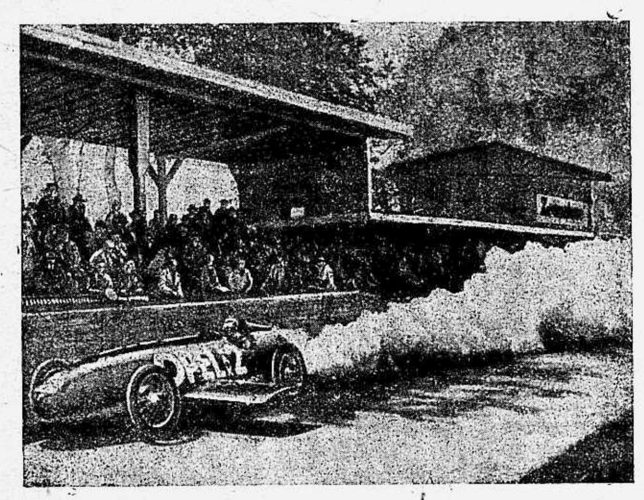


Ракетный автомобиль трогается с места.

части кузова устанавливали крупные ракеты. После нескольких проб сделан был опыт с автомобилем, который нес на себе двенадцать ракет. Опыт удался: при зажигании (электрической искрой) одной ракеты за другой автомобиль мчался с возрастающей скоростью и менее чем в десять секунд разогнался до ста километров в час. Второй опыт был произведен с автомобилем лучшего устройства; он имел такую форму, которая облегчала ему рассекать впереди себя воздух; по бокам имелись крылья — но не для того, чтобы поднимать машину вверх, а напротив, чтобы прижимать ее к земле, не давать ей отделяться от почвы. Ракет было поставлено вдвое больше, чем при первом

опыте — двадцать четыре. Когда они были зажжены, автомобиль сорвался с места и стремительно помчался, развив скорость 220 километров в час. При третьем опыте автомобиль с тридцатью шестью ракетами достиг скорости двести сорок километров в час.

Следующий опыт был сделан с так называемой автодрезиной, то-есть с автомобилем на рельсах. Ожидалась такая большая скорость, что опасно было посадить человека; решено было испытать



Ракетный автомобиль во время движения.

машину без седоков. Один седок все же был: чтобы узнать, как действует на здоровье быстрое нарастание скорости, поместили в автодрезину клетку с кошкой. Пускали эту машину с двадцатью четырьмя ракетами дважды. В первый раз она разогналась до скорости 180 километров в час.

Второй раз ждали еще большей скорости, но испытание кончилось несчастьем: машина сорвалась с рельсов и упала под откос; ракеты взорвались все сразу и уничтожили автомобиль. Погиб и четвероногий пассажир автодрезины.

При помощи ракет можно было бы сообщить повозкам очень большую скорость, но колеса не могут как угодно быстро вращаться: при слишком быстром вращении они разрываются на части. Вот почему сделаны были опыты с ракетными санями: здесь нет колес, и можно безопасно развить огромную скорость. Сани, снабженные восемнадцатью ракетами, достигли скорости вдвое большей, чем ракетный автомобиль: четыреста километров в час!

Интересно, что на большей части своего (правда, не длинного) пути полозья не оставили даже следов на снегу. Очевидно, сани неслись в воздухе, поверх снега.

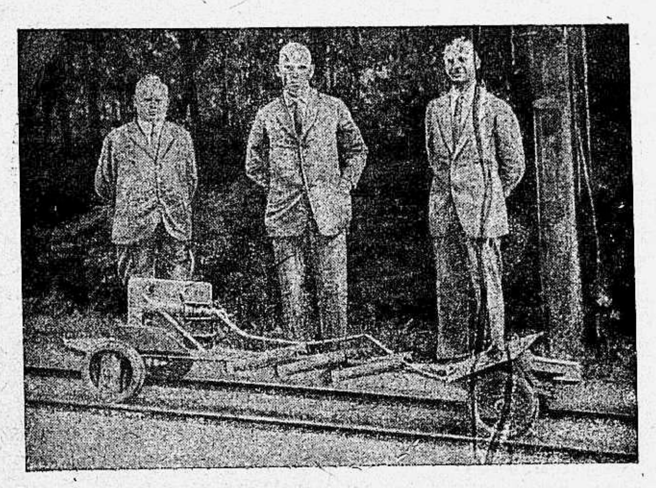
Эти опыты имеют то значение, что показывают, какую силу могут развивать ракеты. Но ошибочно думать, что в будущем на автомобилях взамен моторов станут употреблять ракеты.

Нет расчета это делать: для тех скоростей, с какими может ехать автомобиль, ракеты обходятся дороже мотора. Выгодны ракеты лишь в случае очень больших скоростей. С такими большими скоростями можно двигаться только в пустоте, где воздух не мешает движению и где не приходится сворачивать в сторону, встречая преграду. Вы видите, что ракета пригодна для полетов за атмосферу — и только для них.

Делались опыты и с ракетными самолетами, то-есть с такими, на которых мотор был заменен ракетами. Опыты показали полную пригодность ракет и для самолета. Для полетов в плотной части

атмосферы ракеты однако не будут применяться, — разве лишь для облегчения старта, то-есть начала полета.

Зато ракеты окажутся незаменимыми при проникновении в самые высокие слои атмосферы, где разреженный воздух не может поддерживать



Ракетная дрезина (в середине — Макс Валье, погибший при опытах с ракетными машинами).

обыкновенные самолеты и воздушные корабли.

Те же опыты обнаружили, однако, что необходимо совсем отказаться от такого опасного горючего, как порох, и заменить его гораздо более безопасными горючими жидкостями: спиртом, бензином, жидким водородом и др.

Чтобы продвинуть дело дальше, надо научиться изготовлять ракеты, заряженные горючими жидкостями.

ПЕРВЫЕ ШАГИ

Пороховые ракеты употребляются уже давно, и люди научились изготовлять их очень хорошо. Ракеты же с жидким зарядом только недавно придуманы, и мало кем делались. Устройство их не такое простое, как ракет пороховых. Порох набивают в трубку, делают в нем полость, — и ракета готова. Зажигание такой ракеты тоже очень просто. Не то с горючими жидкостями. Для них нужны в ракете особые вместилища, отдельно для горючего и для жидкого кислорода. Кроме того надо было придумать устройство, которое само подавало бы понемногу обе жидкости к очагу, где происходит горение. В то же время нужно уберечь остальной запас от смешения и взрыва.

К изготовлению ракет с жидким зарядом приступили только сейчас, в настоящее время. Особенно усердно работает над этим немецкий ученый Оберт, который уже с четырнадцатилетнего возраста размышляет над способами совершать полеты за атмосферу. Вам известно, что этот изобретатель, ничего не зная о других, сам пришел к мысли об устройстве ракетного корабля.

Но прежде чем взяться за постройку большого ракетного корабля для полета во вселенную, Оберт приступил к предварительным опытам с ракетами малого размера, заряженными, конечно, горючими жидкостями. Если окажется, что придуманное устройство работает хорошо в малом виде, надо будет испытать его в большом виде. Когда и это удастся, тогда придет время строить настоящий ракетный корабль для вылета людей из атмосферы в пустое небесное пространство.

Значит, до путешествия на Луну предстоит проделать еще много работы. Сейчас Оберт начал

строить в Германии первые небольшие ракеты с жидким зарядом, чтобы испробовать, исправно ли работает придуманное им устройство. Первые две ракеты, примерно в рост человека, изготовлены из особого металлического сплава — «электрона» — очень легкого и все же очень прочного; сплав этот легче алюминия, а в прочности не уступает хорошей стали. Малые ракеты поднимутся километров на двадцать. Это немного по сравнению с расстоянием Луны, но все же больше, чем самый высокий под'ем самолета. Во всяком случае, такого под'ема ракеты вполее достаточно, чтобы узнать, исправно ли работает ее устройство. Ракеты взовьются и упадут—вот все, что требуется от этих первых ракет с жидким зарядом.



Проф. Герман Оберт, немецкий изобретатель ракетных летательных приборов.

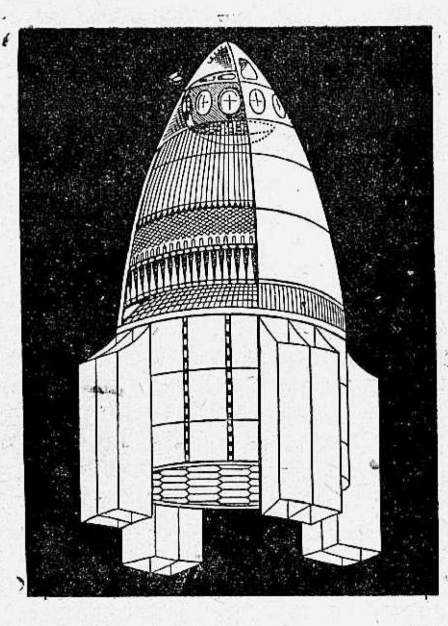
Если окажется, что устройство их придумано удачно и работает правильно, то вслед за ними будет построена более крупная ракета, с таким большим зарядом, что она сможет лететь вверх километров на сто. Это будет уже заметный успех на пути к завоеванию неба, который принесет большую пользу науке. На такую высоту не удавалось еще запускать ни одного воздушного шара даже без людей: самый высокий под'ем шара без людей не превышал тридцати километров. Пушечные ядра случалось, правда, закидывать до сорока километров, но ведь, упав, снаряды не при-

носят никаких сведений о тех высотах, где они побывали. Поэтому ученым почти ничего не известно о воздухе выше тридцати километров: они могут только делать догадки о том, из чего он состоит, насколько разрежен, насколько охлажден и т. д.

Вы спросите, вероятно: как же можно будет это узнать, если на ракете не поднимается человек? Человека вполне может заменить инструмент, устроенный так, что он сам записывает свое показание. Ученые придумали градусники, которые сами записывают то, что они показывают; придумали и другие инструменты-самописцы подобного же устройства. Ракета унесет с собою вверх такие самописцы, которые потом упадут вниз на большом зонте (парашюте); благодаря парашюту падение замедляется настолько, что инструменты не пострадают от удара о землю.

Какой будет следующий шаг? Устройство большой ракеты для перевозки почты через океан—из Европы в Америку и обратно. Ракета с грузом писем будет перекинута за океан не через воздух: большая часть пути будет лежать выше атмосферы. Ракета вылетит из атмосферы, пройдет в пустоте несколько тысяч километров и, приблизившись к материку Америки, снизится снова в атмосферу, чтобы спуститься на землю. В пустом пространстве нет помехи движению, и потому перелет может быть сделан с огромной скоростью,—в полчаса. Подумайте: почта, которую пароход везет в Америку не меньше недели, будет доставляться в полчаса! Это не только очень скорая почта, но и очень дешевая. Отправка ракеты, правда, будет стоить несколько тысяч рублей, но ведь она понесет с собой не одно письмо, а несколько тысяч. Значит, ракетная почта обойдется пример-

но по рублю за письмо. По быстроте передачи такая почта даже опережает телеграф. Если бы содержание тысяч писем было передано слово за словом по телеграфу, потребовалось бы не полчаса, а пожалуй целые сутки, и стоило бы это не по рублю за письмо, а по нескольку сот рублей. Вы видите, что ракетная почта будет очень выгодна, и ею охотно будут пользоваться. А вместе с тем разовьется и ракетное дело; это облегчит его дальнейшие шаги.



Ракетный корабль Оберта, как представляет себе его изобретатель.

Вслед за почтовой ракетой придет пора устроить для полетов в Америку ракетные самолеты с пассажирами.

Самолеты эти полетят не только над водяным океаном, но и над океаном воздушным — над атмосферой. Там нет ни бурь, ни противного ветра, ни гроз,— ничего, что могло бы помешать полету и что так затрудняет теперь воздушные путешествия через океан на обыкновенных самолетах и дирижаблях (воздушных кораблях). Поэтому сооб-

щения между материками можно будет наладить совершенно правильно: время прибытия ракетного самолета будет назначаться заранее с такою же точностью, с какою сейчас назначается время прибытия железнодорожных поездов. Правда, выше атмосферы нечем дышать, но воздух (кислород) будет взят летчиками с собой; так уже и теперь делают летчики, поднимающиеся на самолетах в очень высокие слои атмосферы, где трудно дышать из-за малой плотности воздуха.

ЗАГЛЯНЕМ В БУДУЩЕЕ!

Когда все сейчас намеченное удастся постепенно сделать и строители крупных ракет получат большой опыт в их сооружении, тогда придет наконец пора совершить и перелет на Луну. Построят огромную ракету — величиной с большой пароход — и наполнят ее таким обильным запасом горючего, что его хватит на перелет туда и обратно.

Найдутся, без сомнения, отважные люди, которых не устрашат никакие опасности, связанные с первым лунным перелетом. Это будет небывалое, изумительное путешествие — самое удивительное и само смелое из всех, когда-либо совершившихся за время существования человечества. Человек отправится завоевывать небо!

Не знаю, доведется ли мне дожить до того часа, когда ракетный корабль ринется в небесное пространство и унесет на Луну первых людей. Но вы, молодые читатели, весьма возможно, доживете и до того времени, когда между Землей и Луной будут совершаться правильные перелеты, и — кто знает? — может быть, кому-нибудь из вас посчастливится и самому проделать такое путешествие...

Как же будут происходить лунные перелеты? Попробуем заглянуть в будущее и нарисовать вероятную картину путешествия на Луну и обратно.

ЛУННЫЙ ПЕРЕЛЕТ

Вы забрались через небольшой люк в тесную каюту ракетного корабля и заботливо заперли за собою двойные дверцы. Ни одной щелочки не должно быть в дверцах: ведь вы полетите в пустоту, а там весь воздух каюты мгновенно улетучится, если где-нибудь останется хоть самая маленькая скважинка.

Вы еще находитесь на Земле, но уже отделены от земного мира. Сноситься с товарищами, которые собрались вас проводить, больше невозможно. Нельзя даже их видеть: толстые стекла окошек пришлось закрыть наружными ставнями, чтобы они не расплавились, когда корабль будет прорезывать атмосферу и разогреется от трения о воздух.

Однако в каюте не темно: войдя, вы повернули выключатель электрического освещения,— и яркий свет залил комнатку. Пока ракета еще не начала полета, рассмотрите ваше тесное жилище. Стены, потолок, пол — все обито мягкой кожей; ударяешься о них без боли, как о мягкий тюфяк. Значит, нечего бояться толчков и сотрясений. Стол, табуреты, шкафчики — вся мебель привинчена к полу; она тоже не пострадает при сотрясении. По стенам укреплены странные приборы. Вот щит с электрическими измерителями, кнопками, выключателями, рубильниками. Управлять всем этим придется не вам: с вами едет опытный ракетный летчик, не раз уже проделавший путь на Луну и обратно. Есть в каюте приборы, засасывающие и

очищающие воздух, который вы выдыхаете; есть и сосуды с жидким кислородом для пополнения его убыли в каюте. Как видите, нет опасности задохнуться от недостатка воздуха, если только путешествие пройдет благополучно и не затянется чересчур долго сверх намеченного срока

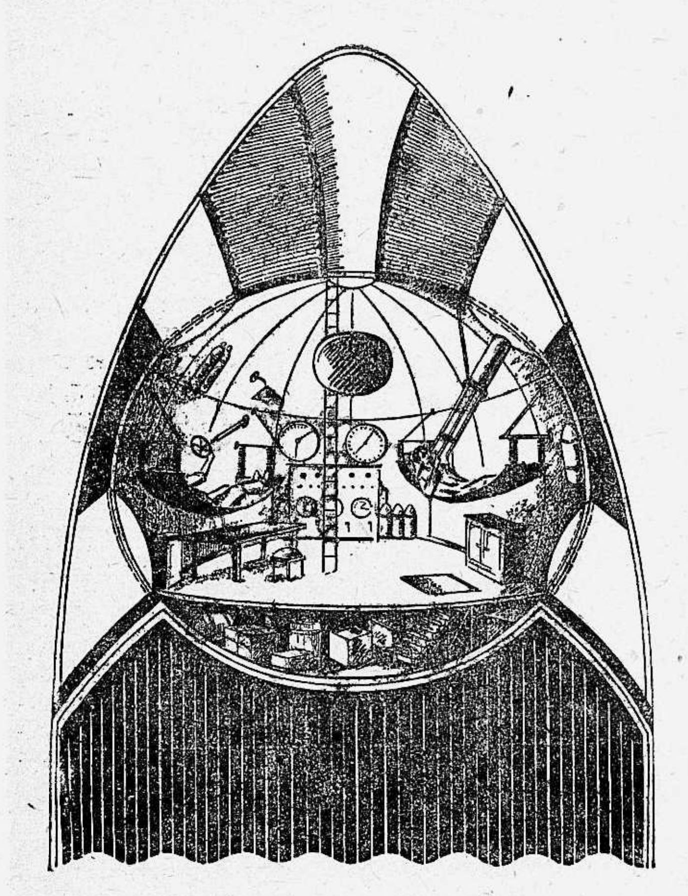
Но где же запас провизии? — А вот трап в полу, ведущий в нижнее помещение. Загляните туда: ящики, боченки, мешки, свертки. Ну, пищи достаточно!

Перелет на Луну и обратно должен длиться две недели; на Луне долго задерживаться не будете, — значит, провизии хватит. На чем готовить пищу? Для этого имеется в каюте удобная электрическая кухня.

На стене висит какая-то необычайная одежда, похожая на костюм водолазов и вся окутанная шнурами. Кто ее наденет? — Легко догадаться: одежда приготовлена для вас самих. Ведь на Луне нельзя дышать так, как на Земле: там воздуха нет или почти нет. Чтобы выйти из каюты ракетного корабля на лунную почву, придется одеться с головы до ног в этот резиновый костюм с металлическим шлемом для головы. Его надуют воздухом, которым вы будете дышать и который не даст вашей крови выступить наружу. Кроме того, за спиной у вас будет ранец с запасом сгущенного воздуха.

Сейчас наступит момент отправления корабля в путь. Летчик советует вам лечь в койку, подвешенную на пружинах.

— Вам предстоит три-четыре не особенно приятных минуты, — говорит он. — Но вы конечно перенесете их стойко; к тому же все пройдет без вреда для вашего здоровья. Готовы? Пускаю машину.



Каюта будущего ракетного корабля

Летчик подходит к приборам, размещенным на щите, и берется за одну из рукояток, чтобы начать сжигание горючего в ракете корабля.

Оглушающий рев доносится из машинного отделения, и одновременно что-то странное делается с вашим телом: оно словно отяжелело в несколько раз. Пробуете двинуть рукой, шевельнуть ногой — они кажутся вам налитыми свинцом. Приподнять тело над койкой нехватает сил — насколько оно грузно. Откуда такая тяжесть?

Дело в том, что корабль летит вверх, стремительно увеличивая свою скорость. Пока он разгоняет, койка под нами подпирает ваше тело. Ведь она прикреплена к потолку каюты и вместе со всей каютой словно силится обогнать ваше тело. Отсюда и напор на вас снизу. Вам же кажется, что это вы сами прижимаетесь к койке, сделались тяжелее. И не только ваше тело,— все вещи, находящиеся на ракетном корабле, тоже сильнее давят на свои опоры и, значит, тоже становятся тяжелее. Дышать трудно, на грудь словно налегает тяжелый груз; сердце бьется чаще. Долго ли продлится эта мука?

— Еще полминуты,—успокаивает вас летчик.— Все сразу кончится. Теперь вы раза в три тяжелее обычного, а опыты показали, что отяжеление втрое на короткое время не причиняет вреда человеческому здоровью... Ну, вот я прекращаю горение в ракете. Готовьтесь теперь к новой неожиданности!

Поворот рычага,— и тяжести как не бывало! Но то, что вы чувствуете теперь, еще страннее прежнего. Вы положительно не верите своим чувствам. Ничего подобного вам и во сне никогда не снилось: вы совершенно перестали весить! Вы потеряли свой вес целиком, без остатка!

Что же произошло? Только то, что ваше тело не давит уже на свою опору. Раз горение в ракете прекращено, то скорость корабля больше не нарастает. Он брошен теперь в пространство, как пуля из ружья. До сих пор, пока скорость корабля быстро нарастала, пол каюты словно настигал вас и оттого подпирал ваше тело снизу. Но сейчас и вы, и каюта движетесь одинаково быстро и следовательно не напираете друг на друга. А если вы не давите на свою опору, то это и значит, что вы ничего не весите. И все вещи в каюте тоже ничего не весят.

Посмотрите, что проделывает, ради шутки, перед вами летчик: он роняет из рук свои карманные часы,— и они повисают в воздухе, не опускаясь к полу.

Вы не должны однако удивляться тому, что часы не падают. Почему они должны падать? Земля конечно их притягивает, замедляя их полет в пространство. Но она притягивает также весь летящий корабль и тоже замедляет его полет, причем замедляет в одинаковой мере. Часы и каюта мчатся, следовательно, с одной скоростью, не приближаясь и не удаляясь друг от друга. Поэтому часы и остаются на неизменном расстоянии от пола. Если вы слегка подпрыгнете, то тоже будете витать в воздухе.

Вы хотите проверить это: подпрыгиваете — и мягко ударяетесь головой в обитый кожей потолок каюты. Но здесь вы не остаетесь: отскакиваете от потолка и ударяетесь о пол. На полу вы также не можете удержаться: отскакиваете снова к потолку, и так качаетесь между полом и потолком.

— Хватайтесь за поручень,— кричит вам летчик,— иначе никогда не остановитесь!

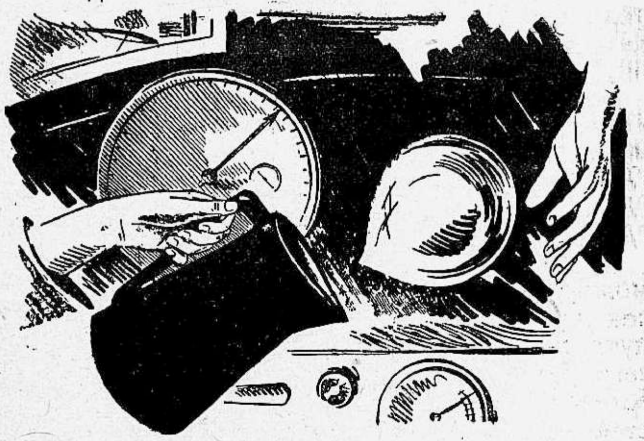
Вам удается поймать рукой один из поручней, прикрепленных к стенам каюты, и ваши невольные качания кончаются.

В течение всего перелета на Луну, кроме нескольких минут спуска на ее поверхность, вы будете лишены своего веса. Вам придется к этому привыкнуть и приучить себя ходить не на ногах, а на руках, хватаясь за поручни, или даже вовсе плавать в воздухе, как рыба в воде.

Но привыкнуть не так-то легко. Ведь не только вы сами потеряли вес, но сделались невесомыми и все вещи в каюте. Чуть до чего дотронулись, — оно снимается с места и начинает медленно ходить по комнате туда и назад. Хорошо, что столы, табуреты, шкафики наглухо привинчены к полу и стенам каюты: иначе все это шаталось бы в воздухе. Вам с непривычки приходится долго охотиться за каким-нибудь нужным листком бумаги, который вы беспечно положили возле себя. Разыскать его и поймать не легче, чем схватить руками живую бабочку на лугу — листок уносится малейшим движением воздуха. А если вы выпустили из рук карандаш—можно с ним распроститься навсегда: легче поймать пушинку в воздухе.

Вам понятно теперь, почему среди припасов, взятых на борт ракетного корабля, вовсе нет таких сыпучих продуктов, как мука, крупа, горох и др. Только развяжете такой мешок — и от малейшего толчка, от едва заметного движения воздуха все это рассеется в воздухе каюты. Собрать рассеянное вновь невозможно, разве только вылавливать сачком. А между тем пришлось бы этим засоренным воздухом дышать; и тогда стоило бы крупинке или горошине попасть в дыхательное горло, как начался бы судорожный кашель, который легко может причинить удушение.

Вам хочется пить. Добираетесь до шкафа и извлекаете из него кувшин с водой, плотно закрытый крышкой. Сняв крышку, вы наклоняете кувшин над стаканом. Но вода не льется. Наклоняете кувшин круче, опрокидываете его наконец совсем — ни капли не выливается! «Да есть ли в кувшине вода-то?» — сомневаетесь вы. По весу не



Из кувшина выскочил большой водяной шар...

узнать: посуда и полная и пустая здесь одинаково ничего не весят. Заглядываете внутрь: вода несомненно есть. Снова опрокидываете кувшин — нет, ничего не выливается. Ну, конечно так и должно быть: разве может вода литься, раз она ничего не весит?

Как же все-таки добыть воду из кувшина? Летчик советует вам хлопнуть ладонью по донышку. Так и поступаете. Что это? Из кувшина выскочил большой водяной шар, чуть не с тыкву величиной. Это здесь такие капли: раз вода ничего не весит, она вся собирается в одну большую каплю.

Недолго думая, вы приставляете губы к капле, висящей в воздухе, и стараетесь втянуть в себя глоток. Но едва губы ваши коснулись капли, как вода разливается по всему вашему лицу, обволакивает голову, расползается под платьем по телу.

— Ловите! — кричит вам летчик, кидая полотенце. — Напрасно поторопились: я только хотел дать вам трубочку, через которую вы могли бы пить из этой капли, не принимая холодной ванны.

Да, не легко привыкнуть ко всем неожиданностям этого странного мира, в котором ни одна вещь ничего не весит и никуда не падает, — мира, где суп не выливается из опрокинутой тарелки; где тело ваше носится в воздухе, как пушинка, где нельзя даже глотнуть воды по-человечески!

Вы начинаете опасаться, что в этом мире невозможно будет ни пить, ни есть: проглоченный кусок не дойдет до желудка, а остановится на полпути, раз он ничего не весит. Но бояться этого нечего: пища опускается изо рта в желудок вовсе не вследствие тяжести: она проталкивается туда стенками пищевода. Если бы было иначе, как могли бы пить воду длинношеие животные, например жирафа, которая, когда пьет, опускает голову ниже своего желудка? В цирке мы видим гимнастов, которые пьют воду через трубку, стоя на руках вниз головой. Здесь нет обмана: каждый глоток проталкивается в желудок схватками стенок пищевода.

Время путешествия тянется однообразно. Часы проходят за часами, но день не сменяется ночью. Солнце без устали заливает яркими лучами стеклянные окна каюты и так согревает комнату, что не приходится вовсе пускать в дело электрическое отопление. Напротив, становится даже чересчур жарко, и надо позаботиться об охлаждении каюты. Летчик берет сосуд с жидким кислородом и разбрасывает его в каюте. Страшно холодная жидкость заметно освежает помещение и, испаряясь, подбавляет в нем кислорода.

Вы подходите к окошечку каюты, чтобы взглянуть на то, что делается за бортом небесного корабля. Странное дело: солнце ярко сияет, а небо черно, как в самую темную южную ночь, и на нем во множестве выступают яркие звезды. Однако так и должно быть: голубой цвет неба на земле зависит только от воздуха; где нет воздуха, там небо черно. Летчики при высоких под'емах, туда, где воздух мало плотен, видят днем почти черное небо. А здесь кругом корабля вовсе нет воздуха, — оттого небо так черно. Причиной того, что звезды на земле не видны днем, также является воздух: его частицы всюду рассеивают солнечные лучи, которые и затмевают слабый свет звезд. Вокруг небесного корабля нет этой сияющей воздушной завесы, и оттого звезды светят здесь при полном блеске солнца.

Если хотите полюбоваться видом неба не из окошка, а на воле, вы можете покинуть корабль и совершить прогулку в пространстве. Вы удивлены? Боитесь, что упадете в бездну, что задохнетесь от отсутствия воздуха и, вдобавок, еще замерзнете на том страшном морозе, который вечно стоит в мировом пространстве? Страхи ваши напрасны: не случится ни того, ни другого, ни третьего.

Во-первых, вы никуда не упадете, потому что вы брошены в пространство вместе с кораблем и будете все время двигаться с ним — находитесь ли вы внутри его, или выбрались наружу. Чтобы вернуться без хлопот обратно на корабль, вам придется только, покидая его, привязаться к нему

на проволоке: хватаясь за нее, вы подтянете себя к кораблю. Как видите, с этой стороны вам ничто не угрожает.

Во-вторых, вы не задохнетесь, потому что будете одеты в особый костюм, надутый воздухом, да еще будете иметь запас сжатого воздуха в ранце за вашей спиной.

И, в-третьих, вы не замерзнете, потому что солнце своими лучами будет согревать вас в вашем костюме, как согревало до сих пор в каюте. А для большего спокойствия захватите с собою электрические нагреватели, соединенные проводами с машиной на небесном корабле.

Итак, нечего опасаться прогулки за борт корабля. Надевайте «водолазный» костюм (его бы следовало, пожалуй, называть «пустолазным»), запасайтесь всем, чем надо, и, осторожно открыв двери каюты, смело выскальзывайте в мировое пространство. Вы видите дивное зрелище! Звезды, яркие и многочисленные, окружают вас со всех сторон, светят над головой и под ногами, блистая на черном бархате неба. Они не мигают, как на земном небе, а горят спокойным сиянием: где нет воздуха, там не может быть и мерцания звезд.

Среди звездной пыли, усеивающей черное небо, сияет нестерпимо-яркое солнце. Оно не похоже на то солнце, которое вы видели на земном небе. Его окружает какое-то жемчужное сияние. Это самая наружная оболочка солнца, его «корона», которая обычно с Земли не видна сквозь толщу воздуха; ее удается видеть с Земли только во время полного солнечного затмения.

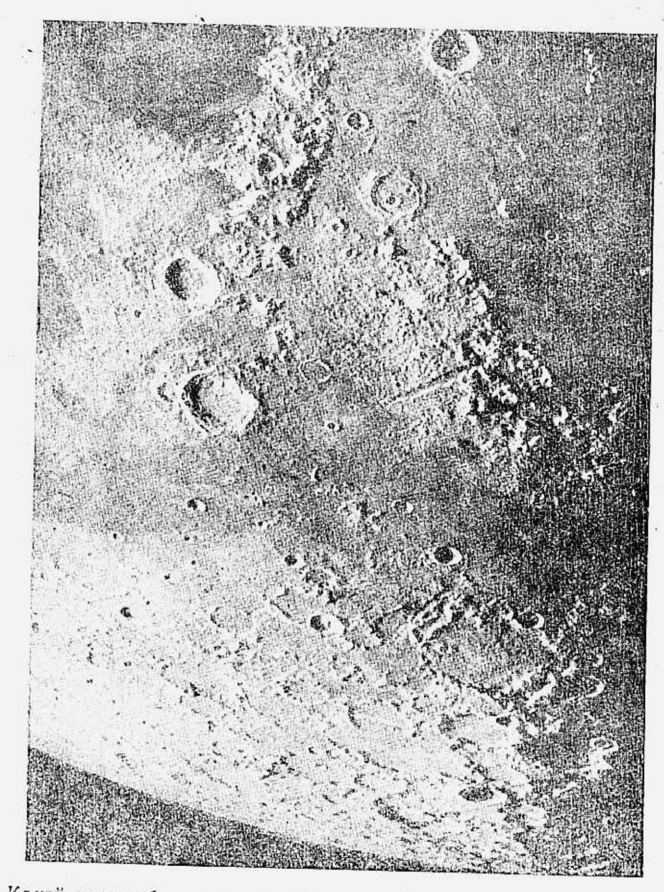
Видна на небе и Луна в форме полукруга. Она заметно крупнее, чем при взгляде с Земли. Понятно, почему, ведь мы уже на много ближе к ней после долгих часов небесного путешествия.

Кроме Луны, на небе сияет еще одно большое светило, — тоже в виде полукруга, но обращенного выпуклостью в противоположную сторону, чем Луна. Она занимает больше места, чем солнце и Луна. Что это за новое светило? Почему вы никогда не видели его с Земли? Причина понятна: вы сами жили на нем и оттого не могли видеть его на небе. Ну, конечно, это земной шар, который вы покинули! Он сияет, залитый солнцем, как все другие планеты, только крупнее их, потому что вы еще недостаточно от него удалились. Собственными глазами убеждаетесь вы, что Земля, на которой живут люди, тоже небесное светило и что, в сущности, все мы живем на небе!

У вас кружится голова, когда вы окидываете восхищенным взором этот безграничный простор вселенной, эту великую картину мироздания. Утомленные новизною зрелища, вы спешите вернуться в каюту, чтобы отдаться мыслям о земле, о небе, о вашем необычайном путешествии.

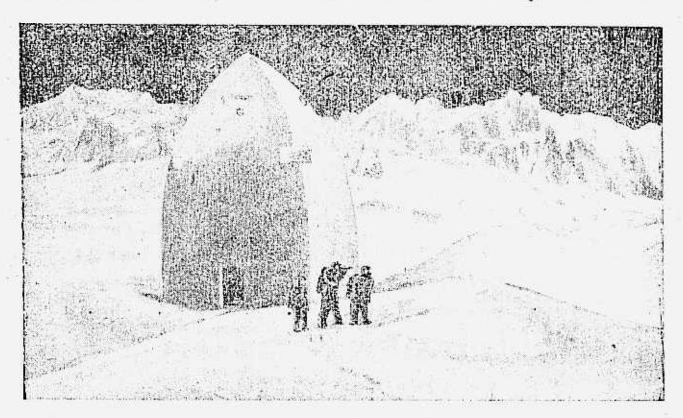
Здесь вам приходит на ум вопрос: почему, когда вы совершали прогулку «за борт», вам казалось, что небесный корабль несется вовсе не к Луне, а куда-то в сторону. Он и в самом деле летит не туда, где *сейчас* находится Луна. Не забудьте, что ваш перелет в один конец должен длиться шесть суток, а за этот срок Луна успеет обойти чуть не четверть неба. Место, где она должна очутиться спустя шесть суток после вашего отлета, точно рассчитано. Туда-то и направляется корабль. Сейчас там Луны еще нет, но она не опоздает явиться как раз во-время.

Луна становится все крупнее; она растет на ваших глазах, и вы уже хорошо различаете на ней простым глазом такие подробности, какие с Земли видны только в хороший бинокль.



Какой должен быть видна поверхность Луны из окошка приближающегося к ней ракетного корабля.

Примерно после ста часов полета летчик об'являет вам, что вы наконец достигли «перевального пункта путешествия», как он выражается. Корабль пролетел уже девять десятых пути и находится теперь на той невидимой границе, где притяжение могучей Земли уравновешивается притяжением маленькой Луны. Здесь словно кончается власть Земли, и начинается власть Луны. С это-



Будущие исследователи вселенной в особых костюмах покидают ракетный корабль, который спустился на Луну.

го времени вы больше не летите на Луну, вы падаете на нее — сначала медленно, потом все быстрее и быстрее. Через тридцать часов такого падения вы очутитесь на ее поверхности.

Итак, вы уже вступили в мир, управляемый Луной, хотя вас отделяет от нее еще сорок тысяч километров. Огромный круг ее заслоняет теперь на небе в сто раз больше места, чем при взгляде с Земли. Вам видны простым глазом кольцевые горы и равнины этого загадочного мира. С каждым часом подлетаете вы к Луне все ближе и ближе,

мчитесь все быстрее и быстрее. Если падение будет так продолжаться, то корабль, ударившись о лунную почву, разобьется вдребезги. Удар не будет даже смягчен воздушной подушкой: вокруг Луны нет атмосферы.

Поэтому, когда корабль достаточно приблизится к Луне, капитан вашего корабля примет меры, чтобы ослабить гибельную быстроту падения. Он повернет корабль ракетой к Луне и снова начнет сжигать горючее: газ будет вытекать в сторону Луны, и оттого скорость корабля станет уменьшаться. Так постепенно почти без остатка уничтожится вся скорость корабля, он плавно, без толчка сядет на лунную почву.

Наконец этот момент наступил. Спуск прошел благополучно, и корабль лежит на почве Луны. Вы с капитаном надеваете на себя «водолазные» костюмы и не без волнения покидаете каюту, чтобы ступить ногой в новый, неведомый мир.

ПРОГУЛКА НА ЛУНЕ

Первые же шаги на Луне вызывают ваше удивление. Хотя вы не летите больше в небесном пространстве, а стоите обеими ногами на твердой почве, тело ваше и тут заметно легче, чем было на Земле. Вы потеряли на Луне значительную часть вашего веса. Малейшее усилие вызывает последствия, которых вы никак не ждали. Каждый шаг переносит вас на полдюжины земных шагов; легкий прыжок поднимает ваше тело на два-три метра над почвой.

Не оттого ли стали вы здесь так легки, что костюм ваш надут воздухом? Конечно, нет: на Луне нет атмосферы, и даже самая легкая вещь падает

здесь вниз совершенно так же, как и самая грузная. В пустоте все вещи падают с одинаковой скоростью — таков закон природы. Причина легкости совсем в другом, а именно та, что на Луне тяжесть в шесть раз меньше, чем на Земле. Это позволяет вам делать в лунном мире такие высокие прыжки, каких на Земле не сделает ни один гимнаст, и поднимать руками такие большие грузы, каких не поднимает на Земле ни один силач.

Вы вглядываетесь в лунную почву, и вас поражает ее темный цвет. Вы ожидали, что почва на Луне белая, как известь. Но ученые знают, что лунная почва не может быть белой; они исследовали лунный свет и убедились, что поверхность Луны должна отбрасывать падающие на нее солнечные лучи примерно так же, как чернозем. Установлено, что из всего света, падающего на почву Луны, она отбрасывает всего только четырнадцатую долю.

«Однако,— спросите вы,— если Луна вовсе не белая, а черная, то почему же так ярко светит она ночью?» Потому, что она все же недостаточно черна: ведь четырнадцатую долю света она отбрасывает, посылает к Земле. Даже черный бархат, залитый солнечными лучами, сиял бы на ночном небе белым светом и казался бы нам ярким по сравнению с темнотою ночи.

Скоро вы начинаете ощущать, что на Луне днем очень жарко. Солнце кажется с Луны не больше, чем с Земли, но зато оно жжет здесь непрерывно целый ряд суток, оттого почва накаляется так, что жар ее нестерпим для ног. Скорее в тень ближайшей горы! Вот где прохладно, даже, пожалуй, чересчур прохладно.

Сидя в тени, вы оглядываете небо — лунное небо. Вид его так же необычаен, как и вид неба

с ракетного корабля. При ярком сиянии солнца небо и здесь совершенно черно, и на нем в изобилии светят звезды. Наша Земля сияет на лунном небе в виде очень яркого круга, поперечник которого раза в четыре больше, чем круг месяца на земном небе. И светит Земля ярче, чем месяц: ее атмосфера отбрасывает больше солнечного света, чем темная почва Луны.

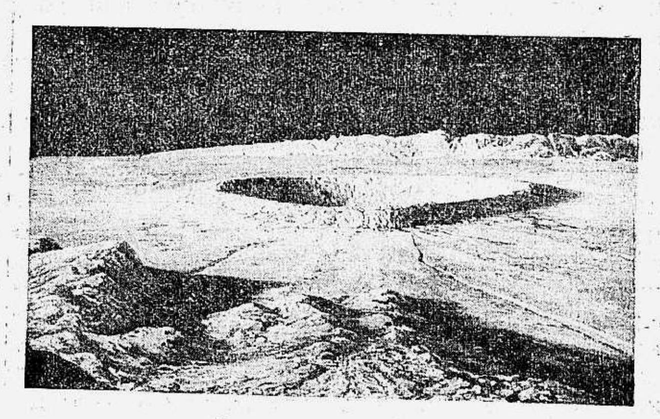


Солнечное затмение на Луне: земной шар заслоняет солнце.

Но что это? День начинает меркнуть. Неужели солнце заходит? Нет, оно лишь прячется позади Земли: начинается солнечное затмение на Луне. Волшебное зрелище! Земля на небе окружается красной каймой: такой вид имеет наша атмосфера, когда она заливается сзади лучами солнца.

Вы достаточно уже остыли от прежнего зноя, более чем достаточно. Вам стало заметно холодно в тени лунной горы. Хочется снова согреться, по-

двигаться, и вы предпринимаете экскурсию на лунную гору. Под'ем очень легок — не только потому, что тело ваше теперь вшестеро меньше весит, но и потому, что склон горы не крут. Лунные горы вообще не крутые, напротив — очень пологие. Кажутся же они с Земли в трубу крутыми лишь благодаря тому, что отбрасывают от себя резкие тени. Вы добрались до гребня горы; дальше идет спуск в котловину, спуск заметно более крутой. Ваша гора оказывается кольцевой, как и большинство лунных гор.



Кольцевая гора на Луне.

Вот, пожалуй, и все, что я могу рассказать теперь из впечатлений вашей будущей поездки на Луну. Описать все, что вы увидите, когда будете на самом деле бродить по лунной почве, я не в состоянии — по очень простой причине: я н е з н а ю э т о г о. Чтобы все рассказать, надо раньше самому совершить такой перелет. А так как измышлять я не хочу, то делаю здесь пропуск и пе-

рехожу сразу к тому моменту, когда вы собрались в обратный путь на Землю.

Вы тщательно укладываете сделанные вами фотографические снимки лунных видов (отправляясь в путь, вы конечно захватили с собою фотографический аппарат), а также собранные вами образчики лунной природы. Когда вернетесь домой, вы составите из этого материала «лунную коллекцию», которая украсит собою витрину вашего городского или сельского музея. Со всем этим драгоценным имуществом, о котором сейчас земные ученые могут только мечтать, вы забираетесь в каюту небесного корабля, чтобы пуститься в обратное путешествие на родную Землю.

Опять начинается сжигание топлива в ракете, и корабль снимается с места. Он устремляется к небу на этот раз не с той огромной скоростью, с какою покидал Землю. Скорость — одиннадцать километров в секунду — не нужна. При отлете с Луны корабль должен иметь лишь такую скорость, которая могла бы донести его до «перевального пункта», то-есть поднять всего на сорок тысяч километров. А для этого достаточна скорость двух с половиною километров в секунду. За «перевальным пунктом» корабль вступит уже в область притяжения Земли и начнет падать на нее. Потому-то достаточно отлететь от Луны с такою небольшою скоростью, — которая, однако, вдвое больше скорости снаряда нашей самой сильной пушки.

Когда горение в ракете кончится, то-есть через несколько секунд, вы снова потеряете ваш вес и снова окажетесь в маленьком, но необычайном мире, где ничто ничего не весит. Спустя шесть земных суток вы, если спуск пройдет благополучно, будете уже на родной Земле. Перелет на Луну и обратно кончится.

Так или примерно так будут со временем происходить перелеты на Луну и обратно. Если вам доведется самим совершить подобное путешествие, вспомните тогда о тех тружениках, которые смелым полетом мысли и упорной работой подготовили эту удивительную победу человеческого ума над силами природы.

ОГЛАВЛЕНИЕ